

ELEKTUUR

maandblad voor elektronica

Digital Audio Tape wat is DAT?



fase-gekompenseerd LS-filter — EPROM-simulator
schakelende voedingen — verliesarme RC-motorregeling

Een maandelijks verschijnende publikatie van nieuw in het programma opgenomen artikelen, prijsaanpassingen enz. als aanvulling op De Katalogus.

TOTAAL LEVERANCIER

- * Eén leverancier spaart tijd en geld
- * Meer dan 12.000 artikelen op voorraad
- * Alles staat in De Katalogus
- * Balieverkoop in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

KABELBANDJES

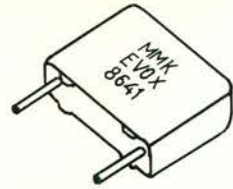


Deze kabelbandjes zijn voorzien van een snelsluiting, eenvoudig te monteren met de hand of een kombinatietang. Onmisbaar bij het bundelen van kabels, maar ook heel goed bruikbaar voor andere doeleinden. In verschillende afmetingen.

zie De Katalogus pag. 4-31

200 kabelbandjes 100mm f 12,00
artikelnummer: 04.16.T18R

EVOX KONDENSATOREN



MMK-kondensatoren zijn geschikt voor toepassingen waar gewone MKH-kondensatoren niet voldoen. Toepassingen: DC en ont koppeling. Leverbaar in diverse capaciteiten en spanningen.

zie De Katalogus pag. 1-85

MMK 100nF/100V steek 7,5mm f 0,40

PRINTRANSFORMATOREN



Volledig ingegoten printtrafo's, absoluut kortsluitvast. Diverse spanningen. Universeel toepasbaar.

zie De Katalogus pag. 2-6/2-7

Printtrafo 2x12V/60mA f 7,95
artikelnummer: 02.10.159.242

ISEL 2030

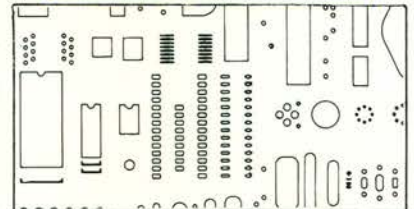


De Isel 2030 etsmachine bestaat uit een glaskamer van 290x260x30mm, met een luchtverdeelraam, een traalloos regelbare verwarming van 100W/220V en een luchtpomp.

zie De Katalogus pag. 8-58

Isel 2030 etsbak f 198,00
artikelnummer: 08.70.2030

LINEX SCHABLONEN

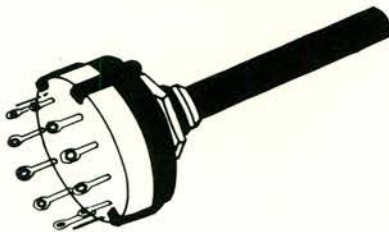


Linex precisieschablonen zijn onmisbaar bij het nauwkeurig tekenen van elektronische schema's. De schablonen zijn voor diverse toepassingen verkrijgbaar.

zie De Katalogus pag. 16-4/16-8

Linex schabloon computer f 19,95
artikelnummer: 16.55.1139

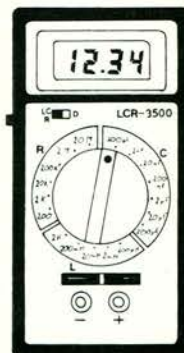
DRAAISCHAKELAARS



De bekende Lorin draaischakelaar leverbaar in 12x1, 6x2, 4x3 en 3x4 standen. Met instelbare eindstop en uitgevoerd met solder tips.

I moederkontakt-12 standen f 3,25
artikelnummer: 03.47.1082

LCR-METER



Met deze LCR-meter bepaalt u snel de waarde van een onbekende weerstand, spoel of condensator. Mag op geen enkele werkhank ontbreken.

Bereik: 200pF - 200µF
200µH - 211
200Ω - 200M

LCR-3500 f 478,00
artikelnummer: 07.27.205

HET PROGRAMMA

- * Breed programma
- * Verlaagde prijzen
- * Hoge staffelkortingen
- * Alle grote merken
- * Hoge kwaliteit altijd gewaarborgd



De Katalogus '86-87

Elektronika nodig?

pak De Katalogus

Bedrijven: Stuur ons even een brief of telex en u krijgt hem gratis in huis.

Particulieren: Stuur een bank- of giro-betaalkaart à f 17,75 aan ons op. (f 12,50 + f 5,25 verzendkosten)

Alle prijzen zijn inkl. BTW. Wijzigingen voorbehouden.

DISPLAY

Elektronika

Uw Partner in Elektronika

VERKOOP NEDERLAND
Kerkerstraat 31
3512 LA Utrecht

Bedrijven en postorders
tel: 030 - 32 83 25
tlx: 47660 displ nl

FILIALEN

Eindhoven Kleine Berg 39-41
Haarlem Kampervest 53
Utrecht Lange Jufferstraat 12-18

tel: 040 - 44 88 27
023 - 32 24 21
030 - 31 56 55

Elektuur is een uitgave van:

Uitgeverij. Elektuur B.V.,
Peter Treckpoelstraat 2-4, Beek (L)
Telefoon: 04402-89444, Telex 56617, Fax 70161
Korrespondentie-adres: Postbus 75, 6190 AB Beek (L)
Kantoortijden: 8.30-12.00 en 12.30-16.00 uur
Direkteur: J.W. Ridder,
Bourgognestraat 13a, Beek (L)

Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin een dubbelnummer verschijnt, de halfgeleidergids. Onder de naam Elektur wordt Elektuur ook uitgegeven in het Duits, Frans, Engels, Spaans, Portugees en Grieks.

Elektuur-databank:

24 uur per dag beschikbaar (behalve op maandag-middag tussen 12.30 en 16.00 h) voor informatie en bestellingen via computer, modem en telefoon (Viditel-systeem). Tel.: 04402-71850.

**Internationaal hoofdredakteur/
chef ontwerp:**

K.S.M. Walraven

Hoofdredakteur:

P.E.L. Kersemakers

Redactie:

P.H.M. Baggen (eindred.), H.D. Lubben, J.F. van Rooij,
E. de Rooter, I. Gombos

Ontwerpafdeling/laboratorium:

J. Barendrecht, G.H.K. Dam,
A.M.J. Rietjens, A.P.A. Sevriens, J.P.M. Steeman,
P.I.A. Theunissen, M.J. Wijffels

Redaktiesekretariaat:

G.W.P. v. Linden, M. Pardo

Dokumentatie: P.J.H.G. Hogenboom

Vormgeving/graf. prod.: G.B.S. Beek (L)

Abonnementen: T.H.H. Dewitte

Jaarabonnement:

Nederland f 67,50; België Bfrs. 1400;

buitenland f 90,—

studie-abonnement f 54,— (Bfrs. 1120)

Elektuur-abonnees ontvangen automatisch 2-wekelijks het vakblad **Elektronica Aktueel**, de informatiebron voor de elektronicus en een ieder die op middelbaar of hoger nivo werkzaam of studerende is in het brede vlak van de elektronica.

Een abonnement kan op ieder gewenst tijdstip ingaan en loopt automatisch door, tenzij het 2 maanden voor de vervaldatum schriftelijk is opgezegd.

De snelste en goedkoopste manier om een nieuw abonnement op te geven is die via de antwoordkaart in dit blad.

Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar (huidige losse-nummerprijs geldt).

Losse-nummerprijs:

Nederland f 6,75; België Bfrs. 140

Adreswijzigingen:

s.v.p. minstens 3 weken van tevoren opgeven met vermelding van het oude en het nieuwe adres en abonnee-nummer.

Commerciële zaken:

H.J. Ulenberg

Advertentie-verkoop:

F. Kovacs

Advertentie-exploitatie:

W.H.J. Peeters

Advertentie-orderbehandeling:

P. Huskens

Advertentietarieven, nationaal en internationaal, op aanvraag.

Druk: N.D.B., Zoeterwoude

Auteursrecht

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

De auteursrechtelijke bescherming van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvoor.

In verband met artikel 30 Rijksoktrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf.

Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten de verantwoordelijkheid van de uitgeefster.

De uitgeefster is niet verplicht ongevraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publikatie aanvaardt, terug te zenden.

Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publikatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en activiteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij de uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V. - 1987

Printed in the Netherlands.



lid NOTU, Nederlandse Organisatie van
Tijdschrift-Uitgevers

redactioneel

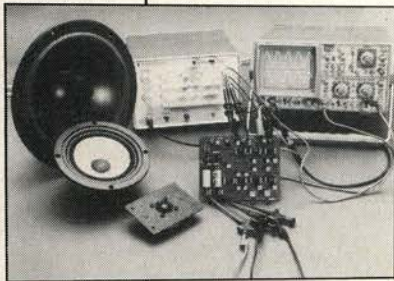
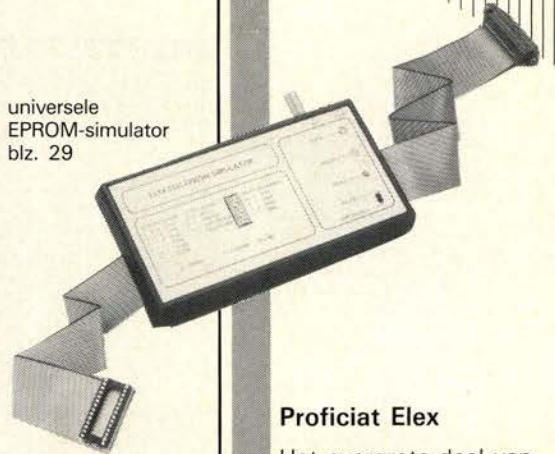
Bent ook u wel eens het spoor bijster? Is dit componentje nou eigenlijk een thyristor of een triac? Waar zit bij deze transistor de basis, of wat is zijn stroomversterking? Welke weerstandswaarden zitten er eigenlijk in de E96- of E24-reeks? Vragen waar een elektronica-hobbyist regelmatig mee kan zitten. Maar naast deze vragen over componenten is er soms ook wel eens wat rekenwerk nodig. De berekeningen in de moderne elektronica kunnen variëren van het dimensioneren van een actief RC-filter of RLC-kring tot het uitwerken van een differentiaal-vergelijking met behulp van complexe Laplace-transformatie. Een ander probleem kan zijn: hoe moet ik een kabel voor mijn printer maken? Allemaal vragen waarop een antwoord te vinden is. Alleen is vaak een hele stapel boeken vol tabellen en schakelvoorbeelden doorgewerkt, voordat men de oplossing gevonden heeft. Maar ook meer algemene informatie, zoals het internationaal telefoneren, stuurcodes voor IBM- en Epson-kompatibele printers of de SI-eenheden blijken regelmatig gezocht te worden. Ook op de Elektuur-redactie liep dat soms uit de hand, en daarom hebben we, na jaren van verzamelen, al deze praktische informatie gebundeld en samen met een agenda van 1988 gekombineerd tot een klein handig boekje: het elektronica-zakboekje van Elektuur. Tenslotte staan in dit boekje méér dan 500 adressen van fabrikanten, importeurs en andere firma's die in de elektronica in de meest brede zin van het woord werkzaam zijn. Wij, de redactie, verwachten dat al snel zal blijken dat dit boekje een onmisbare hulp is voor de electronicus bij het uitvoeren van zijn hobby of beroep. Op onze buro's zal het in ieder geval niet meer ontbreken.

(voor meer informatie: zie pag. 52)

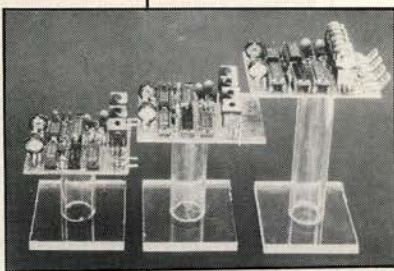
INHOUD

- 29 universele EPROM-simulator**
Het testen van in EPROM's "gebakken" machinetaal-programma's is vaak een tijdrovende bezigheid, omdat iedere wijziging naar komt op het wissen en opnieuw programmeren van de EPROM. Met de simulator gaat het een stuk eenvoudiger en sneller. Bovendien kunnen met dit ene apparaat diverse EPROM's worden gesimuleerd.
- 38 schakelende voedingen**
Het principe van de schakelende voeding is al vrij lang bekend, maar vooral de laatste jaren kan men van een echte doorbraak spreken. Als voorproefje gaan we eens kijken wat er in zo'n voeding gebeurt.
- 46 wat is DAT?**
Als u de publikaties over audio-apparatuur (een beetje) in de gaten houdt, dan heeft u ongetwijfeld de term DAT meermaals gezien. In dit artikel willen we over DAT onderwerp wat meer vertellen.
- 55 32-Kbyte-pseudo-ROM**
Deze schakeling is niet alleen te gebruiken als pseudo-ROM, met alle voordelen die dit biedt, maar ook als RAM met backup-batterij. De schakeling is geschikt voor alle computers die gebruik maken van 27xx-EPROM's of RAM's met dezelfde aansluitgegevens.

universele
EPROM-simulator
blz. 29



aktief subtraktief filter
blz. 62



digitale RC-motorsturing
blz. 69

- 58 modem-interspieder**
Veel computers hebben moeite met het communiceren met databanken die gebruik maken van de V23-standaard (1200/75 Bd), omdat de zend- en ontvangst-snelheid niet onafhankelijk kan worden ingesteld. De modem-interspieder biedt een oplossing voor dit probleem.
- 62 actief subtraktief filter**
Mogen wij u de nieuwe luidsprekerfilter-referentie voorstellen? Bij dit actieve drieweg-systeem treedt geen faseverschuiving meer op bij de overnamegebieden tussen de verschillende luidsprekers, zodat het afstraalgedrag van de het complete systeem sterk verbetert ten opzichte van systemen met conventionele filters.
- 69 digitale RC-motorsturing**
Deze motorsturing voor elektromotoren gaat bijzonder zuinig om met de beperkte hoeveelheid energie uit de akku. Het rendement van de schakeling ligt ruim boven de 90%!
- 77 print-layouts**
- 78 het lek van Elektuur**

Proficiat Elex

Het overgrote deel van onze lezers, u dus, weet dat we naast Elektuur ook nog andere tijdschriften uitgeven. Zoals bijvoorbeeld het blad Elex. Speciaal bedoeld voor de beginnende elektronica-hobbyist, met tal van interessante, niet al te moeilijke bouwprojecten. Oh, u kent Elex? Mooi, dan hoeven we daar niets meer over te vertellen en kunnen we meteen de reden van dit stukje uit de doeken doen: In oktober verschijnt de vijftigste Elex! En dat is natuurlijk bij uitstek een reden om wat extra's te doen. Het blad verschijnt die maand dan ook in een feestelijk jasje én met een helemaal op elektronica gerichte prijsvraag, waarmee vele prachtige prijzen gewonnen kunnen worden. Mocht u dus kans willen maken op bijvoorbeeld een koop, DMM, mengpaneel, zelfbouwboxen en nog veel meer, ook u kunt meedoen! Het enige dat u daartoe hoeft te doen is de Elex van oktober aanschaffen, de prijsvraag oplossen, insturen en afwachten. Alvast veel succes toegewenst...

D.A.T.

Al geruime tijd rommelt het in audioland. De centrale vraag is steeds weer, wat is DAT en kan DAT de CD bedreigen. Op de eerste vraag willen we een antwoord geven. Het antwoord op de tweede vraag zal de toekomst leren.



SERVICE

SOFTWARE SERVICE

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	cassette
009	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer
011	27,30	538	cassette met 15 programma's voor de speelcomputer

PROGRAMMEER SERVICE

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	programma
502	16,-	315	cassette-routine voor NIBL-computer in 1 x MM 5204Q of 1 x 2716 EPROM
503	20,-	394	junior-computer in 1 x 2708 EPROM
504	20,-	394	lichtende disko-vloer in 1 x 2708 EPROM
505	44,-	867	schaakprogramma voor Intelekt in 2 x 2716 EPROM
506	21,-	414	junior tape-monitor (TM) in 1 x 2716 EPROM
507-N	28,-	552	junior printer-monitor en PME in 1 x 2716 EPROM

Herprogrammeren van 507 naar 507-N (zie Junior boek 4) kost f 12,- (Bfrs. 236).

508	13,-	256	junior databussturing in 1 x 82S23 PROM
509	28,-	552	tijdsein-processor in 1 x 2716 EPROM
510	14,-	276	150 MHz-frekwentiemeter in 2 x 82S23 PROM
511	28,-	552	junior-disassembler, -EPROM-programmeer-software en -systeemvektoren (+ hex. dump) in 1 x 2716 EPROM
512	28,-	552	autonome schakelklok in 1 x 2716 EPROM
513	28,-	552	keysoft polyfoon keyboard in 1 x 2716 EPROM
514	28,-	552	doka-computer in 1 x 2716 EPROM
514-N	28,-	552	doka-computer (vlg. jan. '83) in 1 x 2716 EPROM
515	20,-	394	DOS-software in 1 x 2708
516	21,-	414	sprekende dobbelsteen in 1 x 2716 EPROM
517	28,-	552	ELEKTERMINAL + elekterminal in 1 x 2716 EPROM
518	20,-	394	morse-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
519	28,-	552	telex-programma voor de Junior-Computer in 1 x 2716 EPROM
521	55,-	1084	karaktergenerator en video-routines voor DOS-Junior in 1 x 2732 + 1 x 2716 EPROM
522	75,-	1478	karaktergenerator en video-routines voor uitgebreide Junior in 1 x 2732 + 2 x 2716 EPROM
523	44,-	867	karaktergenerator in 1 x 2732 EPROM
524	28,-	552	quantisizer in 1 x 2716 EPROM
525	44,-	867	universele terminal in 1 x 2732 EPROM
526	28,-	552	windrichtingsmeter in 1 x 2716 EPROM
527	28,-	552	Elabyrint in 1 x 2716 EPROM
528	28,-	552	EPROM-duplikator in 1 x 2716 EPROM
529	13,-	256	multimeetmonitor in 1 x 82S23 PROM
530	44,-	867	typemachine-interface in 2 x 2716 EPROM
531	44,-	867	µP-gestuurde frekwentiemeter in 1 x 2732 EPROM
532	44,-	867	X-Y-plotter in 1 x 2732 EPROM
533-NL	44,-	867	Octopus 65 monitorprogramma in 1 x 2732 EPROM

Elektuurprinten, -frontplaten, -software en -paperware kunnen worden besteld via de handel, via de bestelkaart achterin dit blad of via de Elektuur-databank (zie kolofon). U kunt ze ook rechtstreeks en tegen vooruitbetaling bestellen bij Elektuur B.V., Beek (L) met duidelijke vermelding van het (de) bestelnummer(s) op uw overschrijvingsformulier. Per (gecombineerde) bestelling dient f 3,50 (Bfrs. 69) extra voor verzend- en administratiekosten te worden overgemaakt.

Postgiro 124.11.00 of bank-nr. 57.83.41.883 (voor België PCR 000-017-70.26.01).

(EPROM's kunt u door Elektuur B.V. laten programmeren. Stuur de (EPROM's) in een deugdelijke verpakking naar Elektuur B.V., Postbus 75, 6190 AB Beek (L) met duidelijke vermelding van het gewenste Elektuur-programma + bestelnummer en maak gelijktijdig het verschuldigde bedrag (+ f 3,50/Bfrs. 69 voor verzend- en administratiekosten) over op bovenstaand post- of bankrek.nr. met vermelding van het bestelnummer. (Elektuur B.V. kan niet aansprakelijk worden gesteld voor verlies of beschadiging, in welke vorm dan ook, van toegezonden IC's.)

TECHNISCHE VRAGEN SERVICE

Lezers die moeilijkheden ondervinden bij het opbouwen van Elektuur-schakelingen, kunnen telefonische vragen stellen op elke maandagmiddag tussen 12.30 en 16.00 uur, tel. 04402-71850.

Om een snelle afhandeling van uw vragen te bewerkstelligen, verzoeken wij u bij het stellen van uw vragen aan de volgende punten te houden:

- Alleen vragen die betrekking hebben op in de laatste drie jaar in het maandblad Elektuur gepubliceerde schakelingen komen voor beantwoording in aanmerking.
- Houd uw vraag kort, stel deze op een zakelijke manier en vermeld eventueel gemeten spanningen, stromen of gebruikte onderdelen die afwijken van de opgaven in Elektuur.
- Wanneer bepaalde onderdelen bij u in de buurt niet verkrijgbaar zijn, kijk dan eerst de advertenties in Elektuur na alvorens ons te bellen. Meestal vindt u daarin wat u zoekt.
- Vragen die niet te maken hebben met de gepubliceerde schakeling zelf, maar met speciale individuele wensen (zoals bijv. aanpassing van onze ontwerpen op fabrieksapparatuur of een bepaalde, door ons nooit beproefde samenvoeging van deelschakelingen) komen niet voor beantwoording in aanmerking. Hetzelfde geldt voor aanvullende technische gegevens van componenten en theoretische informatie over Elektuur-schakelingen.
- Informatie over Elektuur-schakelingen kunt u ook vinden in de Elektuur-databank (zie kolofon, pag. 3).

PRINT SERVICE

Wanneer u een print(en) bestelt, kunt u desgewenst het (de) bijbehorende nummer(s) van Elektuur meegeleverd krijgen door bij uw bestelling per nummer f 6,75 (Bfrs. 140) extra over te maken (voor Halfgeleiderjidsen: f 13,50, Bfrs. 280). Vermeldt u dan bij uw bestelling "plus tijdschrift maand/jaar" (voor maand/jaar zie onderstaande lijst). De meeste — echter niet alle — reeds verschenen nummers zijn nog beschikbaar. Indien het (de) door u bestelde tijdschrift(en) niet meer leverbaar is (zijn), ontvang u kopieën van het (de) desbetreffende artikel(en). Deze pagina geeft een overzicht van de meest courante Elektuur-printen. Regelmatig wordt een uitgebreide lijst van het complete aanbod gepubliceerd.

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	omschrijving
------------	----------	-------	--------------

DECEMBER 1986

86022	4,20	83	digitale temperatuurmeter
86103	24,80	489	Atari-TV-interface
86111-1	41,65	821	voedingsprint
86111-3A	27,60	544	busprint
86118	9,95	196	auto-aktief
86120	38,90	766	RMS-millivoltmeter

JANUARI 1987

86082-3	27,60	544	uitbreidingsprint voor satelliet-TV
86125	33,70	664	MSX-I/O-cartridge
87001	29,95	590	digitale sinus-generator

FEBRUARI 1987

86047	83,95	1654	draagbare studio
86089	22,70	447	Electron ROM/ RAM-cartridge
86111-2	89,90	1771	de preamp: hoofdprint
86124a	34,85	687	DCF-ontvanger
86135	20,15	397	skoopgeheugen

MAART 1987

87002	37,95	748	MSX-EPROM-programmer
87012	29,60	583	MIDI-star
87026	32,85	647	biphaser

APRIL 1987

87024	19,55	385	motor-interkom
87038	29,-	571	facsimile-interface

MEI 1987

86115-1	11,40	225	IR-afstandsbediening: zender
86115-2	13,25	261	ontvanger
86124-2	28,65	564	referentietijd-klok
87406	22,60	445	zandloper

JUNI 1987

86312	14,50	286	D/A-omzetter
87023	9,05	178	FM-stereo-walkman
87058	9,80	193	hifi-mikrofoon-versterker
87082	11,65	230	16-K-pseudo-ROM
87099	18,75	368	autoranging DMM
87100	7,80	154	komponentenster

JULI/AUGUSTUS 1987

87405	13,10	260	een-chip-regel-versterker
87419	12,75	255	eenvoudige sweep-generator
87022	6,95	137	universele LED-VU-meter
87441	6,10	120	Wienbrug-oscillator
87448	16,65	330	dig. puls/pauze-meter
87468	18,35	362	dig. stroom/spannings-uitlezing
87512	25,35	500	tehd headphone amp
87513-1	25,50	503	eenvoudige tijdsein-ontvanger
87512-2			

SEPTEMBER 1987

87098	12,50	246	digitale RC-motorsturing
87109	42,85	845	aktief subtraktief filter
87136	49,70	980	EPROM-simulator
87500	12,50	246	32-KB-pseudo-ROM

Van de met ● aangeduide producten is de leverbaarheid niet gegarandeerd.

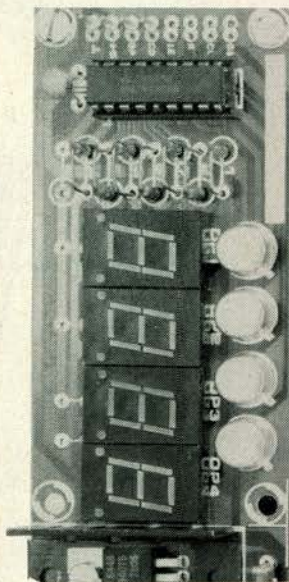
535	44,-	867	onmogelijke schakelklok in 1 x 2732 EPROM
536	44,-	867	µP-gestuurde frekwentiemeter met U665B-prescaler in 1 x 2732
537	28,-	552	modelbaanbesturing in 1 x 2716
539	49,-	788	jumbo-klok in 2 x 2716 EPROM
543	14,-	276	grafische kleurenkaart in 2 x 82S123 PROM
544	20,-	394	veelzijdige printerbuffer in 1 x 2716
550	25,-	493	digitale sinus-generator in 1 x 2764
551	52,-	929	MSX-EPROMmer in 1 x 27128
552	52,-	929	referentietijd-klok in 1 x 2764
701	25,-	493	EPROM-simulator in 1 x 8748

PAPERWARE SERVICE

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	omschrijving
PWS-1	10,-	197	ESS-511 software-dokumentatie: wijzigingen/aanvullingen ESS-507-N
PWS-2	10,-	197	DOS bootstrap-loader listing ESS 515
PWS-3	10,30	203	aanvullende informatie universele terminal
PWS-5	20,-	394	listings computer-skoop

FRONTPLATEN

bestel-nr.	gul-dens	Bfrs.	frontplaten
82178-F	9,90	195	labvoeding
●83022-F	17,65	348	Prelude XL
●83051-F	19,45	383	Maestro
84012-F	20,50	404	kapaciteitsmeter
●84037-F	18,40	362	pulsgenerator
●84024-F	29,50	581	terts-analyzer
84111-F	19,90	392	funktiegenerator
84097-F	42,-	827	µP-gestuurde frekwentiemeter
●85047-F	59,50	1172	onmogelijke schakelklok
●85103-F	20,50	404	sweepgenerator
86018-F	18,50	364	dubbele voeding
86041-F	14,10	278	LS-impedantiemeter draagbaar mengpaneel:
86012-1F	11,30	223	MIC-module
86012-2F	12,65	249	MD-STEREO-module
86012-3F	20,10	396	uitgangsmodule 1
86012-4F	20,45	403	voedingsmodule
86012-5F	18,90	372	uitgangsmodule 2
86012-6F	13,80	272	blindplaat
86082-F	13,85	273	satelliet-converter
86461-F	18,20	359	high resolution toerenteller
86120-F	25,40	500	RMS-millivoltmeter
87001-F	21,80	430	digitale sinus-generator
86111-F	22,40	441	de preamp: frontplaat
86111-F2	17,70	349	de preamp: achterzijde
86124-F	62,70	1235	referentietijd-klok
87099-F	7,95	157	autoranging DMM



TELEC

EINDHOVEN

Kruisstraat 166
5612 CN Eindhoven
tel. nr. 040-434449
postgiro 3230071
bank ABN 528584960
telex 77223

EINDHOVEN
Computerafdeling

Stratumsedijk 36
5611 NE Eindhoven
tel. nr. 040-122775
postgiro 1744286
bank ABN 527365017

GRONINGEN
Steenilstraat 36, 40-42
9711 GP Groningen
Postbus 7026
9701 JA Groningen
tel. nr. 050-141616
postgiro 3371900
bank ABN 211100285
telex 77223

LASER

LASER Compact XT LASER Turbo XT LASER 286 AT

TELEC COMPUTERS gaat in september verhuizen. zeer interessante openingsaanbiedingen. bel voor de laagste prijzen van laser computers en toebehoren. tel. 050 141616

Weller soldeerstation

Type WCTP-S compleet met bout **f 199,50**



Stannol soldeerstation

Type Industa 1000
Compleet soldeerstation bestaande uit regelunit + soldeerbout
Temperatuur traploos instelbaar van 200 - 400 °C
Met 24 Volt 50 Watt soldeerbout **f 165,-**

Professionele Ersa soldeerstations

Telec voert het complete programma Ersa soldeerstations. Deze stations munten uit in bedieningsgemak, veiligheid en snelle opwarmtijd.
Temperatuur traploos regelbaar van 150-400 C
Type MJ8000 D met digitale uitlezing.

MJ 8000 regelstation + soldeerbout **329,50**
MJ 8000 D digitaal regelstation + soldeerbout **465,-**

Andere typen en desoldeerstations op aanvraag.

DIGITALE MULTIMETERS

Type 3800 Y **f 129,-**
0 - 1000 Volt DC + AC
0 - 10 Amp DC + AC
0 - 20M Ohm
+ transistortester
Met draaischakelaar

Type 3530 L **f 179,-**
Zeer degelijk model met druktoetsen
Specificaties als type 3800 Y + capaciteitsmeting in 5 bereiken.



RAMS

	1-25	25-100	100+
6116 2Kx8 statisch 150 ns Cmos	6,95	6,25	5,-
4364 8Kx8 statisch 150 ns Cmos	9,95	8,95	7,60
43256 32Kx8 statisch 150 ns Cmos	39,50	35,55	30,50
4164 64Kx1 dynamisch 150 ns	3,95	3,55	2,95
41256 256Kx1 dynamisch 150 ns	10,50	9,95	7,75

Aanbieding IC's

Zolang de voorraad strekt.
Alleen geldig in de maand september
Staffel kortingen bij mix afname uit onderstaande lijst, minimaal 25 per type.

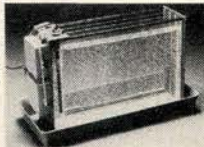
100 - 200	- 10%		
200 - 500	- 15%		
500 - 1000	- 20%		
1000 +	- 30%		
74LS 00	0,60	74LS 253	1,- (CD) 4502 1,20
74LS 02	0,48	74LS 256	1,- (CD) 4503 1,20
74LS 04	0,48	74LS 257	1,- (CD) 4510 1,30
74LS 03	0,60	74LS 258	1,- (CD) 4520 1,20
74LS 05	0,60	74LS 259	1,-
74LS 09	0,60	74LS 260	0,60
74LS 10	0,60	74LS 266	0,60
74LS 11	0,60	74LS 273	1,40
74LS 13	0,60	74LS 279	1,-
74LS 14	0,80	74LS 280	1,-
74LS 20	0,60	74LS 295	1,-
74LS 22	0,60	74LS 298	1,-
74LS 26	0,60	74LS 352	1,-
74LS 27	0,60	74LS 353	1,-
74LS 32	0,95	74LS 365	0,80
74LS 33	0,60	74LS 366	0,80
74LS 40	0,60	74LS 368	0,80
74LS 42	1,-	74LS 373	1,40
74LS 51	0,60	74LS 374	1,40
74LS 54	0,60	74LS 377	1,40
74LS 55	0,60	74LS 379	1,-
74LS 74	0,80	74LS 390	1,-
74LS 83	1,-	74LS 393	1,-
74LS 109	0,75	74LS 670	1,-
74LS 114	0,80		
74LS 125	0,80	(CD) 4001	0,48
74LS 126	0,75	(CD) 4007	0,48
74LS 132	0,80	(CD) 4012	0,48
74LS 133	0,60	(CD) 4016	0,70
74LS 139	1,-	(CD) 4020	1,30
74LS 151	1,-	(CD) 4021	1,20
74LS 152	1,-	(CD) 4023	0,48
74LS 153	1,-	(CD) 4024	1,10
74LS 155	1,-	(CD) 4030	0,70
74LS 156	1,-	(CD) 4042	1,-
74LS 157	1,-	(CD) 4043	1,-
74LS 160	1,80	(CD) 4049	0,74
74LS 163	1,80	(CD) 4050	0,70
74LS 164	1,-	(CD) 4051	1,20
74LS 168	1,-	(CD) 4069	0,50
74LS 169	1,-	(CD) 4075	0,50
74LS 170	1,-	(CD) 4077	0,50
74LS 174	1,-	(CD) 4081	0,50
74LS 190	1,-	(CD) 4082	0,50
74LS 193	1,-	(CD) 40102	1,40
74LS 195	1,-	(CD) 40103	1,40
74LS 196	1,-	(CD) 40160	1,50
74LS 197	1,-	(CD) 40161	1,50
74LS 241	1,40	(CD) 40162	1,50
74LS 251	1,-	(CD) 40174	1,10
		Tip 308	1,-
		Tip 328	1,-
		Tip 41A	1,-
		Tip 41B	1,-
		Tip 42B	1,-
		Tip 50	1,50
		Tip 110	1,-
		Tip 117	1,-
		Tip 121	1,-
		Tip 122	1,-
		Tip 125	1,-
		Tip 127	1,20
		Tip 135	1,10
		Diverse lineaire ic's	
		LM2901	1,50
		LM 2902	1,50
		LM 2930	3,-
		LM 2931	3,-
		LM 311 N	1,-
		TL 074	2,-
		ULN 2804	3,-
		NE 556	1,20
		Diverse ic's	
		6847	24,95
		68000	49,50
		Z 80 DART	9,95
		Z 80 ADART	
			12,95
		Z 80 CPU	5,95
		Z 80 ACPU	5,95
		Z 80 ASIO-O	
			10,95

Elektrische bouwpakketten:

Complete set componenten + printplaat.	199,-
85110 Telefooncentrale	398,-
86018 Dubbele voeding	109,-
86005 Autoalarm	409,-
85013 Microprocessor freq. teller	229,-
84037 Puls generator	199,-
84111 Functie generator	299,-
84012 Capaciteitsmeter	319,-
85103 Sweeppgenerator	169,-
86120 RMS-milivoltmeter	75,-
86135 Scoop voorzet	55,-
87038 Motor intercom	79,-
87038 Fax decoder	129,-
86124 Tijdsein ontvanger	39,-
86115-1 IR zender	44,95
86115-2 IR ontvanger	798,-
85100 Jumboklok	139,-
84102 RCL meter	89,-
85006 1,2 GHz ingang	42,50
85025 Kitt scanner	349,-
86124-c Tijdsein ontvanger processor	

MAAK UW EIGEN PROFESSIONELE PRINTPLAAT

Telec heeft voor U een uitgebreid assortiment ets-, ontwikkel- en belichtingsapparatuur.



Hobby etsmachine incl. pomp **f 115,-**
Ontwikkel/Etsmachine met 2 pompen en regelbare verwarming voor maximaal 2 europrints **f 232,-**
Idem voor 4 europrints **f 368,-**
UV belichtingsbak voor film en print type 1905 voor 2 eurokaart met schakelklok 4x8W UV buis **f 327,-**
Type 1915 voor 4 eurokaart en met 4x15W UV buis **f 495,-**

Vraag om uitgebreide informatie !!

Complete set voor de hobbyist voor het zelf vervaardigen van printplaat. deze set bestaat uit:
2 UV TL buizen + voeten en voorschakelapparaat
Etsmachine met luchtpomp
Etsmiddel
ontwikkelaar
5 Fotoprintplaten eurokaart
een handleiding voor het bouwen van een belichtingsbak en over het zelf maken van prints.
Deze complete set kost u bij Telec **f 199,-**

Breadboards

De ideale oplossing voor al uw experimentele schakelingen. Professionele kwaliteit van K&H/WISH
WB 102 1 Terminal strip 840 aansluitpunten **22,50**
WB 104-1 2 Terminal strips 1580 aansluitpunten **52,50**
WB 106 3 Terminal strips 2420 aansluitpunten **77,50**



Prijzen incl. BTW (tenzij anders vermeld)

TELEC CATALOGUS 1986/1987

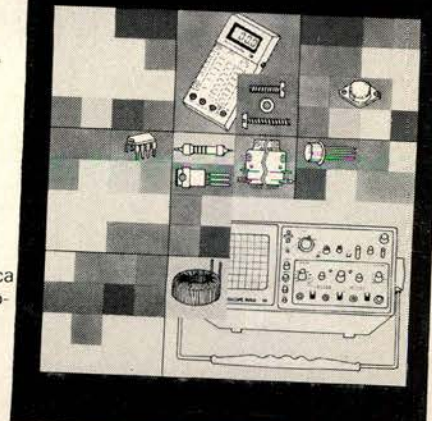
266 pagina's
boordevol informatie en prijzen.
Vraag hem aan.

- gratis voor bedrijven, instellingen en overheid
- particulieren **f 7,50** bij afhalen a/d balie
- particulieren **f 10,00** bij verzending (incl. verzendkosten) (verzending alleen via Groningen)

In deze catalogus is ons volledige programma electronica componenten, toebehoren, meetapparatuur enz opgenomen.

Deze catalogus mag dus bij geen enkel bedrijf of enthousiaste hobbyist ontbreken.
Bestel hem vandaag nog!!

TELEC BV



HECKE ELEKTRONICA

Ceintuurbaan 7 1072 ER Amsterdam Tel. 020-79 24 59 bank: Rabo 31 35 90 028

betalen: bij aflevering aan de postbode
of vooruit overmaken op een van de bankrek.
prijzen onder voorbehoud, inclusief btw.
exklusief verzendkosten.

Philips Stappenmotor 1D35
48 stappen f 24,50
Geschikt voor elektuur bouw-
pakket X,Y plotter.

& othec e|l|e|c|t|r|o|n|i|c|a

Oostzijde 115 1502 BC Zaandam Tel. 075-35 48 54 bank: ABN 58 81 19 024

INFRAROOD AFSTANDS- BEDIENING

van videorecorder



Bestaande uit fraai afgewerkte ont-
vanger en moderne platte i.r. zender
met in totaal 13 functies (in combi-
natie met VCR)

119,00

bouwpakketje voor het aansturen
van 4 relais (inclusief 4 relais)

39,50

ONDERDELENSET U.V. BELICH- TINGSAPPARAAT

voor pos. printplaat
De set bestaat uit 2 speciale Philips u.v.
buizen (60 cm), een voorschakelappa-
raat, starterhouders met TL voeten, be-
drading, schema en bouwadvies. **39,50**

bouwpakketje elektronische schakelklok
15,00

WEERSTANDPAKKETTEN

U grijpt (bijna) nooit meer mis!
pakketten met verschillende waarden,
geen complete reeksen, wel veel waar-
den per pakket. (Over de inhoud kan
niet worden gecorrespondeerd)

pakket

- a. ± 125 stuks 1 tot 15 Watt . . . **7,50**
- B. ± 135 stuks 1 tot 20 Watt . . . **8,00**
- C. ± 200 stuks ¼ tot 10 Watt . . . **8,50**
- D. ± 500 stuks ¼ tot 1 Watt . . . **9,50**
- D/N ± 500 stuks ¼ tot ½ Watt . . . **9,00**
- F. ± 600 stuks ¼ tot ½ Watt . . . **10,00**

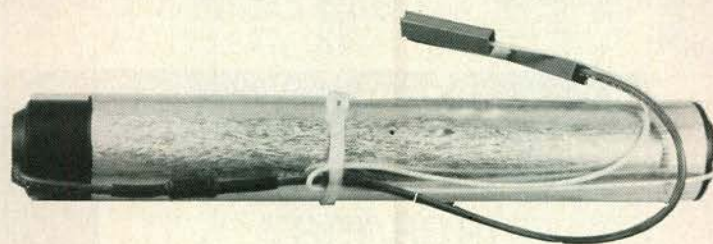
DISKETTES

double sided double density

- Wit prima kwaliteit 10 stuks **12,95**
- Nashua 10 stuks **27,50**
- Basf 10 stuks **32,50**
- TDK 10 stuks **34,50**
- 3 M 10 stuks **39,50**
- No Name 3½ inch
double sided 10 stuks **49,50**
- tijdelijk in fraaie flip 'n file box
Nashua 3½ inch single sided
. 10 stuks **49,00**
- Nashua 3½ inch double sided
. 10 stuks **59,50**
- Philips 3½ inch single sided
. 5 stuks **24,50**
- Philips 3½ inch double sided
. 5 stuks **29,50**
- TDK 3½ inch single sided
. 10 stuks **55,00**
- TDK 3½ inch double sided
. 10 stuks **75,00**
- Opbergbak voor 100 5¼" diskettes met
slot **29,50**
- Opbergcassette voor 10 5¼" diskettes
. **10,95**
- Opbergetui voor 5 5¼" diskettes . **4,95**
- Opbergbak voor 50 3½" diskettes met
slot **29,50**

HECKE & OTHEC elektronica vonden nog een klein partijtje

PHILIPS HELIUM NEON BUIZEN



De buis heeft een lengte van 26 cm en een vermogen van 1,2-1,5 mW. De max. te overbruggen afstand is
ongeveer 3 km. Helium-Neon geeft rood licht.

Buis inclusief cascade, bijbehorende trafo en schema voor voeding op 6 V d.c.

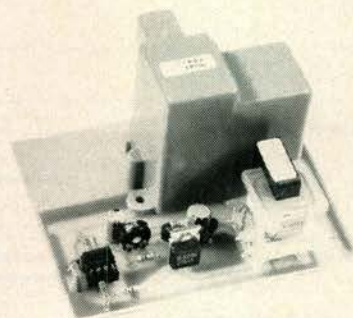
169,00

bouwpakketje voor voedingsprintje (exklusief cascade en trafo) **29,50**

Uiteraard is deze laser geschikt voor het Elektuur ontwerp van maart '87.

De benodigde trafo voor dit ontwerp

59,50



rechtstreeks in het laserlicht kijken geeft oogbeschadiging!!

RINGKERNTRAFO'S

van I.L.P. hebben veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket trafo's:

LAGE
PRIJZEN

GEWICHT IS
DE HELFT

HOOGTE IS
DE HELFT

SNEL TE
MONTEREN

I.L.P. IS HET
BEKENDSTE
MERK

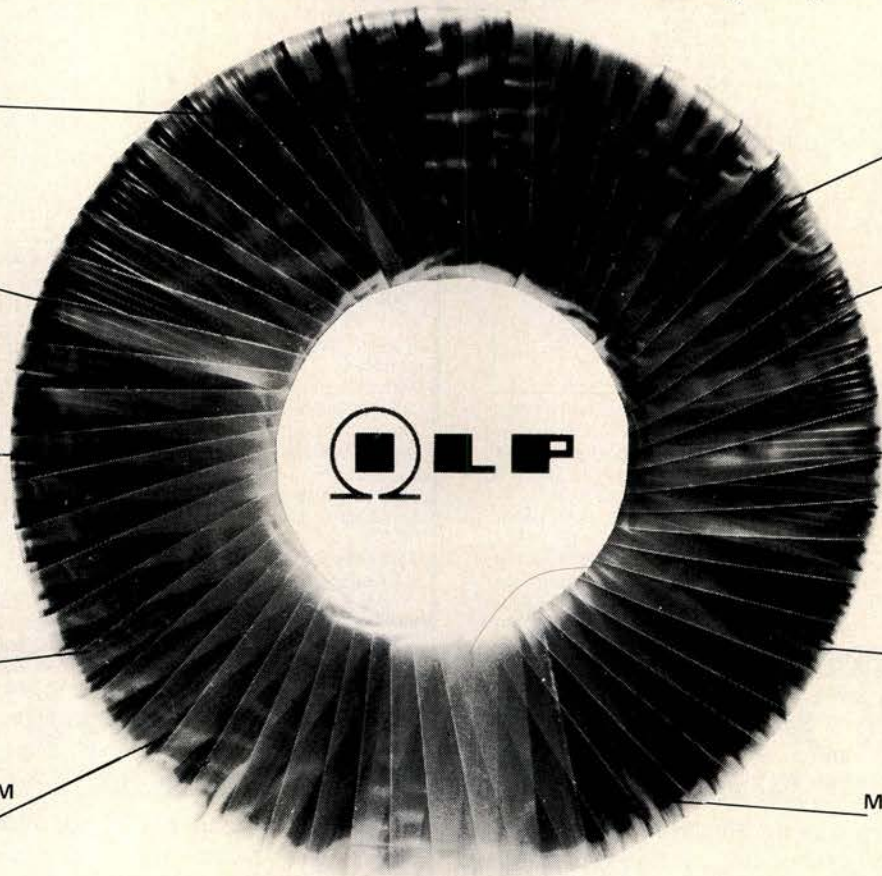
**— NU RUIM
150 TYPES**

LAGE
TEMPERATUUR

ZEER
BETROUWBAAR

NULLASTSTROOM
ZEER LAAG

MAGN. STROOIVELD
VEEL KLEINER



In de industrie worden ringkerntrafo's vaak toegepast wegens de vele voordelen. Voor amateurs was echter de hoge prijs een bezwaar. I.L.P. heeft deze drempel doorbroken want de I.L.P.-prijzen zijn LAAG, speciaal types vanaf 120 VA kosten ongeveer evenveel als de oude blikpakket trafo's of zelfs nog minder! Als u dan de vele voordelen ziet is de keuze niet moeilijk meer. De kwaliteit is uitstekend.

15 VA f 47,- Ø6 x 2,8 cm	30 VA f 51,- Ø7 x 3,3 cm	50 VA f 57,- Ø8 x 3,8 cm	80 VA f 62,- Ø9 x 3,3 cm	120 VA f 67,- Ø9 x 4,3 cm	160 VA f 77,- Ø11 x 4,3 cm	225 VA f 89,- Ø11 x 5 cm	300 VA f 99,- Ø11 x 5,5 cm	500 VA f 132,- Ø14 x 6 cm	625 VA f 161,- Ø14 x 7 cm
2 x 6 V 1,25 A	2 x 6 V 2,5 A	2 x 6 V 4,2 A	2 x 6 V 6,7 A	2 x 6 V 10 A	2 x 6 V 13,3 A	2 x 12 V 9,4 A	2 x 12 V 12,5 A	2 x 22 V 11,4 A	2 x 25 V 12,5 A
2 x 9 V 0,83 A	2 x 9 V 1,7 A	2 x 9 V 2,8 A	2 x 9 V 4,4 A	2 x 9 V 6,7 A	2 x 9 V 8,9 A	2 x 15 V 7,5 A	2 x 15 V 10 A	2 x 25 V 10 A	2 x 30 V 10,4 A
2 x 12 V 0,63 A	2 x 12 V 1,3 A	2 x 12 V 2,1 A	2 x 12 V 3,3 A	2 x 12 V 5,0 A	2 x 12 V 6,7 A	2 x 18 V 6,3 A	2 x 18 V 8,3 A	2 x 30 V 8,3 A	2 x 35 V 8,9 A
2 x 15 V 0,50 A	2 x 15 V 1,0 A	2 x 15 V 1,7 A	2 x 15 V 2,7 A	2 x 15 V 4,0 A	2 x 15 V 5,3 A	2 x 22 V 5,1 A	2 x 22 V 6,8 A	2 x 35 V 7,1 A	2 x 40 V 7,8 A
2 x 18 V 0,42 A	2 x 18 V 0,8 A	2 x 18 V 1,4 A	2 x 18 V 2,2 A	2 x 18 V 3,3 A	2 x 18 V 4,4 A	2 x 25 V 4,5 A	2 x 25 V 6,0 A	2 x 40 V 6,3 A	2 x 45 V 6,9 A
2 x 22 V 0,34 A	2 x 22 V 0,7 A	2 x 22 V 1,1 A	2 x 22 V 1,8 A	2 x 22 V 2,7 A	2 x 22 V 3,6 A	2 x 30 V 3,8 A	2 x 30 V 5,0 A	2 x 45 V 5,6 A	2 x 50 V 6,3 A
2 x 25 V 0,30 A	2 x 25 V 0,6 A	2 x 25 V 1,0 A	2 x 25 V 1,6 A	2 x 25 V 2,4 A	2 x 25 V 3,2 A	2 x 35 V 3,2 A	2 x 35 V 4,3 A	2 x 50 V 5,0 A	2 x 55 V 5,7 A
2 x 30 V 0,25 A	2 x 30 V 0,5 A	2 x 30 V 0,8 A	2 x 30 V 1,3 A	2 x 30 V 2,0 A	2 x 30 V 2,7 A	2 x 40 V 2,8 A	2 x 40 V 3,8 A	2 x 110 V 2,3 A	2 x 15 V of 18 V
		2 x 110 V 0,23 A		2 x 35 V 1,7 A	2 x 35 V 2,3 A	2 x 45 V 2,5 A	2 x 45 V 3,3 A	2 x 12 V of 15 V of 17 V of 18 V f 159,-	2 x 22 V f 177,-

Primair 220 V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, bij serieschakeling ontstaat de dubbele spanning bij de opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom. Andere types leverbaar vanaf 10 st., evt. met andere prim. wikk., statisch scherm, e.d.
Speciale ringkerntrafo's ook uit voorraad leverbaar: 750 VA 2 x 18 V t/m 2 x 110 V, 1000 VA 2 x 22 V t/m 2 x 110 V. 12 types voor voedingen van micro-computers, ringleidingtrafo's, 100 V lijntrafo's, voeding- en uitgangstrafo's voor buizenversterkers van 40 W en 100 W. Gratis lijsten op aanvraag.

VERKRIJGBAAR BIJ: Okaphone/Timtronix Groningen, Ypma Veendam, Elektronica Huis/Broeksma Leeuwarden, Blom Sneek, Adema/De Jong Heerenveen, Klaver Wolvega, Baas Assen, EHC Micronics Emmen, Doeven/Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert/Cebra Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Explorer Almelo, Schildkamp Hengelo, vd. Sande Enschede, Paul's Electronica Oldenzaal, I.L.P. Ned. Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Rene Sweers Zevenaar, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, van Hove Amersfoort, Gooiland/H & G Hilversum, Velt Bussum, Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Othec Zaandam, Daalmeyer Purmerend, Elco/Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, SCS Zoetermeer, Onderdelenspecialist Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut & Bruin/Westerfeld/Ruytenbeek Den Haag, Goris/H.E.C. Delft, vd. Bend Vlaardingen en Schiedam, v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr./DCS Rotterdam, Sowell Gorkum, Sijep Vlissingen, Elektronica Winkel Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy/van Trijp Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Bergschof Heerewaarden, Mulders/Ben van Dijk Den Bosch, Elektron Oss, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, Display Elektronica/Conijn Eindhoven, Westerhof Helmond, Geerts Uden, Electr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Poplar Electr. Roermond, Boessen Geleen, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard.

Tevens te bestellen bij I.L.P. Nederland b.v.: Alle prijzen zijn INCL. BTW. Alles in voorraad. Boven f 600,- geen verzendkosten.

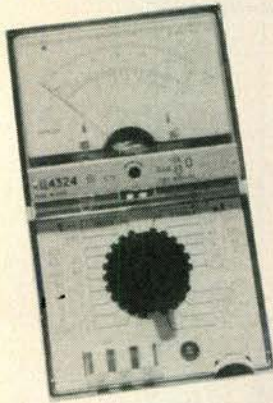


I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h RODEL)
VOSSENBRINKWEG 1
7491 DA DELDEN, TEL. 05407-62024

Coax antenne omschakelaar bv voor computer in en uitgang 9 mm coax plug 4,95

Opnieuw voorradig ex PTT L S in kast van Radio distributie afm kast 39 x 30 x 13 cm . 14,50

TWENTHE SPECIAL '87 U-4324



20.000 Ohm/Volt
Précis.: DC: ± 2,5%
AC: ± 4,0%
Volt DC: 0,6 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 60
- 120 - 600 - 1200V
Volt AC: 3 - 6 - 15 - 60 - 150 - 300 - 600 - 900V
Amp. DC: 60 - 600 µA - 6 - 60 - 600 mA - 3 A
Amp. AC: 300 µA - 3 £ 30 £ 300 mA - 3 A
Ohm DC: 5 - 50 - 500 kΩ
5 MΩ
Décibels: - 10 à 12 dB
Werkt op 3 pen light batterijen
Afm.: 162 x 98 x 62

NU 29,75

Verwarmingselementen 220 V
55 watt keramisch afm 12 x 25 mm 1,95
55 watt rond Ø 8 cm ... 1,95
700 W afm. 12 x 24 cm . 3,95
750 watt ringelement Ø 12 cm 1,75
2000 watt met weerstandsdraad 4,5 ohm/mtr ± 20 mtr . . 1,95
2500 watt afm 10,5 x 26,5 cm 9,50

Modelbouwers, videofielen etc. opgelet
glodnieuwe 12 volt 3 Amp lood accu met oplader) gebruik bij port. video's
Afm. accu 24 x 6 x 3 cm. Lader uitgevoerd in stekervoeding afm. 5,5 x 9,5 cm Accu bestaat uit 2 x 6 volt cellen welke aan elkaar geseald zijn prijs van de set met lader is 69,50

Dit heeft u nodig voor Vacantie camping en huis

Electriciteits verbruiksmeters a Meter 220 volt 50Hz 10 amp = 2200 watt . . 14,50
b idem 220 volt 50Hz 30 amp = 6600 watt 17,50
aardlek schakelaars inbouw in schakelkast of railmont.
..... 99,50
voor stopkontakt zonder snoer 99,50
voor stopkontakt met 2,5 mtr. snoer en contra steker 109,50
Verhuis trafo prim; 220 sec 110 in kast afm. 12 x 13 x 9,5 vermogen 70 watt 27,50
ook leverbaar als prim 110 sec 220 70 watt . . . 27,50
Verhuistrafo 0-110-220 1500 W in metalen kast afm: 20 x 20 x 20 cm . 150,00
4 weg doos voor Engelse steker 29,50
Verloop kabels en stekers Eur in Engeland uit kabel zonder RA 6,95
eur in Engeland uit kabel met RA 9,50
USA in Eur uit steker . 2,25
Eur in USA uit steker . 2,25
USA steker 1,25
USA chassisdeel 2,25
USA opbouw chass dubbel zonder RA 3,50

Speciaal voor podia PA etc zware uitvoering **microfoonkabel** 2 ad + afsch Ø 5 mm ader Ø 1 mm per meter 1,50
rol van 100 mtr 125,00

Voor 80 sporen center de orginele duitse bouwbeschrijving met schema's 9,50
ook div. onderdelen hiervoor.

Div. **directdrive motoren** voor platenspelers met print en elektronica 29,50

Beeldbuizen

11 cm NEC type 110 FB 4 incl afbuigspoel 39,50
15 cm NEC type 150 AFB 4 incl afbuigspoel . . . 39,50
16 cm Russisch type 16 ak 1 b 39,50

Modelbouw video vetc opgelet speciaal aanbieding nieuwe onderhoudsvrije loodaccu's in 6 en 12 volt van 1,8 tot 38 Ah bel (070)469200 voor info en prijs

TV spel unit met IC AY-3-8500.6 spel keuzes excl. aansluit geve wel beschr. van IC 9,50

Maak zelf uw **uni meter** met kast + meter afm kast 12,5 x 19,5 x 8 cm afdm. meter 12 x 9,5 cm 29,50

Radio en TV filters met 1,5 meter kabel en 9 mm plug uitgang 300 Ohm org CA per stuk . . . 4,95
per 2 7,95

MEER DAN 45 JAAR ELECTRONICA

RADIO-SERVICE-TWENTHE B.V.

Stille Veerkade 11 - 2512 BE Den Haag - Telefoon 070-469200 - Giro 201309

Wij kunnen u al de aangeboden artikelen toe zenden onder rembours of vooruitbetaling

Afstem C (Trimmer) met 6 mm as Ø lengte 1 cm plaatafst 0,5 mm CAP 75 pf afm 44 x 37 x 28 mm 6,95

Relais bestuurd Cass deck met mono opn/weerg kop 12 v motor met relais voor afspeel en spoel functies 12 v dc 19,95

Steker voeding Prim 110 v AC sec 10 v 750 mA per stuk 1,25
2 in serie = 220 V 2 voor. 1,95
sec parallel 10 v 1,5 Amp

LCD dot matrix displays
Nieuw! Sharp Im 4000 lg 400 x 64 dots 8 regels 8 x 5 dots per kar. 29,50
PCIM 200 1 x 16 kar. 7 x 5 dots/kar 29,50
202 1 x 32 kar. 7 x 5 dots/kar 39,50
205 1 x 32 kar. 7 x 5 dots/kar 39,50

Trekbandjes (tire wraps) lengte 158 mm 100 st. 4,95
375 mm 50 st. 4,95

MG LG radio voor zelfbouw COM- PLEET met alle R's C's torren LS print etc. voor 13,50 incl uitvoerige beschrijving.

Philips mini FM tuner PLo0 10,7 mc - 108 mHz 6,95
Varicap FM tuner bouw pakket geheel compleet 89,00
transistor stereo decoder 19,50
transistor stereo decoder voor buis radio 9,50
UHF tuner 2,50
VHF tuner japan 6,95 VHF tuner Telefunken 3,95 per doos van stuks

Twenthe Trafo's:

Prim. 220 V:
0-6-8-10-12-14-16-18-24 Volt
6-24 - 0,5 Amp 22,-
6-24 - 1 Amp 24,-
6-24 - 2 Amp 28,-
6-24 - 3 Amp 34,-
6-24 - 4 Amp 40,-
6-24 - 6 Amp 50,-
6-24 - 10 Amp 62,- 240 VA!
0-6-8-10-12-14-16-18-24-30
6-30 - 0,75 Amp 24,-
6-30 - 1,5 Amp 28,-
6-30 - 3 Amp 40,-
6-30 - 5 Amp 50,-
6-30 - 8 Amp 62,-
0-6-12-18-24-30-36-42-48-60
6-60 - 0,38 Amp 24,-
6-60 - 0,75 Amp 28,-
6-60 - 1,5 Amp 40,-
6-60 - 2,5 Amp 50,-
6-60 - 4 Amp 62,-
2 x 6 V 2 x 2 Amp 22,50
2 x 6 V 2 x 4 Amp 28,-
2 x 6 V 2 x 8 Amp 40,-
2 x 12 V 2 x 1 Amp 22,50
2 x 12 V 2 x 1,7 Amp 28,50
2 x 10-12-15 V 2 x 2 Amp 39,50

Vraag ons programma verhuis en scheidings trafo's

Poly kit bouw pakketten

7 stuks 40514 elektr. audio impedantie aanpasser 4,95
7415 elektr. omschakelaar voor 4 lf ingangen 14,50
7454 regelb. spannings stab. 1,2-34 v 16,50
7455 stabilisatie print + 5 0 - 5 14,95
7456 stabilisatie print + 15 0 - 15 v 14,95

Microfoon merk Redson, type MD11, 600 Ω, omnidirectioneel 30-15.000 Hz met schakelaar, 3 mtr. snoer en 6,3 mm plug nieuw in doos 22,50

Stappen motor 60 ohm per spoel 3,75 graad per stap 40 x 40 x 33 mm 4 fasen nieuw bij Twenthe de prijs 22,50
Philips stappenmotor 4 fase 20 ohm/spoel 7,3 graad per stap Ø 55 mm hoog 38 mm per stuk . . 12,50

SPECIAL AANBIEDING NICAD CELLEN

SET VAN 5 nicad evenlang als penlight maar 1,3 mm dikker . . 7,95
VARTA nicad knoopcel Ø 23 mm type 225 DKZ 5 stuks geseald 14,50
SAFT nicad 1,2 volt 7 Ah afm x cm nieuw dus niet gebruikt 19,50
Olympia nicad pakket 6 V 1 Ah met druppel lader voor 12 volt DC 19,90
Verder de standaard cellen.
AAA penlight 7,95
AA penlight 4,95

Monitor + keyboard terminal systeem fabr. Raytheon type 6102 49,50

Rewinder voor 8 compact cass. merk Pentagon 195,00

Robot geluiden printje maakt 6 geluiden incl. ls werkt op 9 volt 9,50

8 aderig kruisnoer waarvan 1 afgeschermd lengte uitgerek 1,5 mtr. compleet met 10 pol. plug met chass. deel 6,95

Twenthe helpt uw eigendommen te beveiligen



Pantec Universeel beveiligingsapparaat

2 uitgangen voor alarm voor zwaailicht - sirene, deurcontacten enz. Stroomvoorziening Batterij 9 volt - Externe voeding 12 volt. Afmeting kastje 120 mm x 80 mm x 50 mm en nu

de prijs . . . **39,50**

Met een complete Nederlandse beschrijving Met in en uitschakelvertraging

Lichtnet adapter hiervoor 12 V DC 300 mA 9,95

Lichtnet Adaptor 1 Amp . 24,50

Magneet + reedkontakt 1 x om . 6,95 per 10 . 65,00

Trillkontakt instelbaar . . 11,50

alarm glasbreuk tape lengte 45 mtr.

9 mm breed 14,95

Sleutel schakelaars . . v.a. 9,95

Siemens voeding Prim. 220 V sec. 24 DC 1,7 A gestabiliseerd in kast met koelplaat . . 27,50



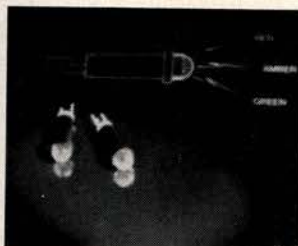
UW LEVERANCIER van professionele komponenten

Een kleine greep uit ons
leveringsprogramma:



APEX

Hybride operationele vermogensversterkers in TO-3 behuizing. Speciale modellen voor hoge stromen (tot 15 Amp) en hoge spanningen (tot $\pm 150V$). Grote vermogensbandbreedte en hoge slew rate.



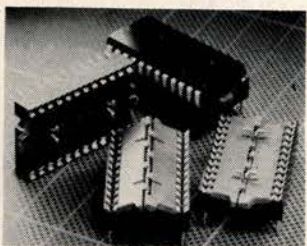
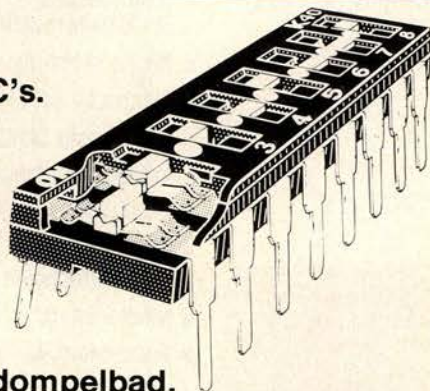
DATA DISPLAY PRODUCTS

Kompleet programma LED's in 4 kleuren, in behuizing, voorzien van voorschakelweerstand voor diverse spanningen, als vervanger van gloeilampjes. LED-arrays voor printmontage, tot 4 kleuren in 1 unit.

ARE DIP-SWITCHES

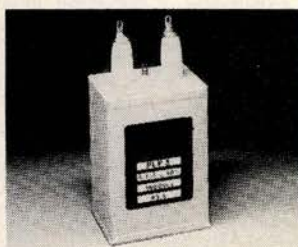
Dip-switches met exakt dezelfde afmetingen als DIL-IC's.

- hoogte: 3,3 mm.
- verzonken schakelknop
- schuifkontakten met 30 micro-inch goudlaag
- schakelen 100 mA/20V
- 2 tot 8 schakelaars in 4 tot 16 pins behuizing
- geschikt voor "automatic insertion" en soldeer dompelbad.



MICRO PARTS

IC-sockets 6 tot 64 pens, ook enkelrij-uitvoering. No insertion force sockets, 24 tot 48 pens.



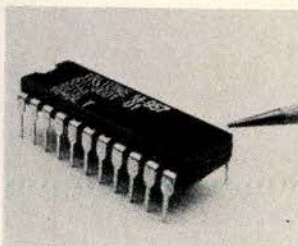
EUROFARAD

Polycarbonaat-, polypropyleen-aluminium-, mica- en keramische condensatoren. Kondensatoren voor hoge spanningen tot 25 kV. Kondensatoren voor industrieel gebruik.



KLAASING ELECTRONICS VENTILATOREN

Ventilatoren voor toepassing in computers, terminals, audioapparatuur enz. In diverse uitvoeringen leverbaar.



TELTONE

Hoogwaardige geïntegreerde IC's voor telekommunikatiedoeleinden. Het programma omvat verschillende DTMF ontvangers en aanvante onderdelen voor telefonie-toepassingen.

Voor meer informatie betreffende het volledige pakket kunt U contact opnemen met:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

ROVC Technische opleidingen

op LTS/MTS-niveau!

Eind september starten op 41 plaatsen, verspreid over Nederland, 15 technische ROVC-avondcursussen. Deze cursussen (met praktikums) worden op 1 vaste avond in de week verzorgd en worden in het voorjaar met het landelijke examen afgesloten.

- Algemene Techniek
- Industriële Automatisering
- Schakel- en Besturingstechniek
- Industriële Microprocessors
- Micro-computer Systeemtechniek
- Hydrauliek en Pneumatiek
- Hydraulische Systeemtechniek
- Bedrijfsvoering
- Elektrisch schakelen
- Toegepaste Elektronika
- Industriële Elektronika
- Meet- en Regeltechniek
- Mechanische Aandrijftechniek
- Koeltechniek
- Dieselmotoren

Heeft u belangstelling? Vraag de uitgebreide cursusbeschrijving en de agenda aan. Vul de antwoordcoupon in of bel 08380-32514.

Deze antwoordcoupon in een ongefrankeerde envelop zenden aan: ROVC, Antwoordnummer 85, 6710 VB EDE.

ROVC

Technische opleidingen

Antwoordnummer 85,
6710 VB Ede.
Tel. 08380 - 3 25 14

INFO over: _____

Heer/Mevr.: _____

Bedrijf: _____

Privé/Zaken* adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

*Doorhalen wat niet van toepassing is.

B E BRUTECH
ELECTRONICS

B.E.M - SKD 1

Eenvoudig en handig toetsenbord met 20 toetsen en een 8-cijferig LED display, geschikt voor aansturing door een PIA (6520,6820/6821) of VIA (6522).



Prijs slechts f 395,- excl. BTW.

STANDAARD EIGENSCHAPPEN:

- ★ Toetsenbord/display combinatie voor algemeen gebruik en direct aanstuurbaar door een PIA of VIA I/O chip.
- ★ De I/O bandkabelconnector is compatibel met die op alle B E M-kaarten voorzien van PIA's of VIA's.
- ★ CMOS toetsenbord encoder en display besturings IC's vereenvoudigen de aansturing.
- ★ Extra I/O functies op het bord, zoals: zoemer, indicatie LED's en hulpconnector zijn optioneel leverbaar.
- ★ Toetsenbord met 20 toetsen (Hex opdruk is standaard) waterdichte schakelaars.
- ★ 8 Heldere 7-segment display met grote 13 mm. hoge karakters (rood/oranje). Een rood filter wordt standaard meegeleverd.
- ★ Hoge kwantiteitskortingen zijn mogelijk.

Voor meer details: BEL 02979-87771
Schrijf naar Brutech Electronics

NIEUW

Brutech Electronics

B.E.M
SYSTEMKAARTEN

Industrieweg 42, 3641 RM Mijdrecht
Telefoon 02979-87771 Telex 18576

VOGELZANG, SPECIALIST IN COMPUTERS!

EPSON

DE EERSTE ECHTE PORTABLE COMPUTER VOOR DE ZAKENMAN

EPSON PX-8 PORTABLE CP/M COMPUTER

64 Kbitte RAM, ingebouwde micro cassette unit, LCD scherm van 80 karakters en 8 regels. In ROM: Wordstar, Calcstar, scheduler en micro soft basic. FLINK software protocol voor het zenden en ontvangen van elk type file. TERM, a-synchrone terminal emulatie, printeraansturing, ontvangen en verzenden van ASCII files. RS 232, serieel en barcode interfaces.



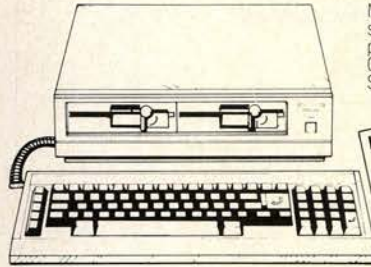
PRINTERKABEL VOOR PX-8 69,-
FILE TRANSFERKABEL VOOR IBM® PC 69,-

ART. 5642 **599**

SANYO

SANYO MBC 555 COMPUTER

Personal computer, 16 bit, 8088 processor, MS/DOS operating systeem 2x160 K single side floppy drives, 128 K RAM, centronics parallel interface. Kompleet met Wordstar Calcstar, Datastar, Mailmerge, reportstar en Sanyo (microsoft) Basic.



KOMPLEET MET:
• Wordstar
• Calcstar
• Datastar
• Mailmerge
• Reportstar

ART. 1100 **499**

SHARP

PORTABLE MET SCHOUDERTAS



SHARP PC-7000 PORTABLE COMPUTER

Razendsnelle, prachtige XT compatible schootcomputer, MS/DOS 2.11, 8086-2.8 MHz processor, 2 diskdrives van 360 K, verlicht LCD scherm, RS 232 centronics. Wordt compleet met schouderetas geleverd.

ART. 5638

2999

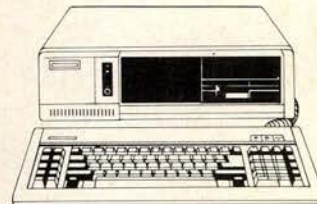
LASER

PERSONAL COMPUTER

- 100% IBM® compatible
- Zeer snel door 10 Mhz clock frequentie
- Nieuwste AT toetsenbord met separate cursorbesturing.

LASER XT TURBO COMPUTER

Laser XT turbo, 640 K RAM, 4,77/10 MHz, EMS feature, AT toetsenbord, keylock, diskdrive 360 Kb, parallel interface, serial interface, game port, real time clock, Hercules monochroom graphics card, MS/DOS 3.2 en QW Basic.



ART. 2041

1739

IDEM MET 2 DRIVES 1999,-

MITAC VISO PORTABLE COMPUTER

MITAC VISO PORTABLE COMPUTER

XT compatible portable computer, 1x360 Kb, 5,25 inch floppy drive, 80C88 processor 4,77 MHz, 512 Kb RAM, 2x RS 232 interface, 1x parallel centronics interface, RGB/LCD en composite video, uitbreidings connector, extra drive connector MS DOS 3.10.



AFGEBEELDE MONITOR ART. 5420 399,- ART. 5419

1999

BASF



BASF 5 1/4" DRIVE

Slime line diskdrive van Basf. IBM-compatible. 5 1/4", 2x40 Tracks en 360 Kb.

ART. 5850

249

SEAGATE



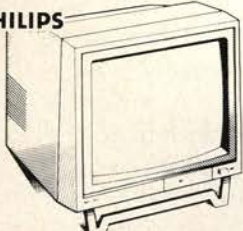
SEAGATE ST 225 20 MB HARDDISK

Deze 20 Mb harddisk (geformatteerd) wordt compleet met OMTI controller geleverd en kan zo in uw XT/AT compatible computer gebouwd worden.

ART. 2383

999

PHILIPS



PHILIPS BM 7513 TTL MONITOR

High resolution monochroom monitor. 31 cm beeldbuis, 920x300 beeldpunten, 18,4 MHz, P39 groene phosfor, TTL aansluiting voor aansluiting op XT/AT compatibles.

ART. 1483

249

Marconi



MARCONI RB2 TRACKERBALL ST

Neeemt veel minder ruimte in beslag en de besturing van de cursor is veel nauwkeuriger dan met uw muis. 2 1/4 inch precision bal, 200 pulsen per omwenteling. Voor Atari ST computers.

ART. 86

199

EPSON



EPSON LX 800 PRINTER

80 koloms 9-pin dot matrix printer, 180 CPS, bi-direktional, logic seeking. Friction en tracktoefeed, near letter quality (NLQ). 3 Kb buffer.

ART. 5757

899

sitar



STAR NL-10

80 koloms dot matrix printer, 120 kar./sec., 30 kar./sec. in near letter quality mode (NLQ). Bi-direktional, Logic seeking, friction en Tractor feed, front panel operation en een databuffer van 5 Kb. Inkl. interface.

ART. 1989

799



VOGELZANG

Daar kun je niet omheen

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelkosten f 7,-. Orders groter dan f 200,- franko. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland op giro/nr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.

EINDHOVEN - HEERLEN - MAASTRICHT

PRINTSERVICE

Wij verzorgen voor U:

- enkel- en dubbelzijdige printen
- bestukken en testen van printen

Tevens kunt U bij ons terecht voor een volledige uitwerking van elektronische schakelingen.



N.V.

electronika

Industrieweg 11
2150 OOSTMALLE tel 03/312.31.20
BELGIE

Wij leveren Elektuur-printen uit voorraad.

Onze PRINTSERVICE verzorgen wij ook via:

- JOPA in DEURNE
- STEREOGRAMA in LIER
- RADIOHOME in GENT

professionele printboren uit hardmetaal

met verdikte stam (1/8"), speciaal voor EPOXY-printplaten, zeer hoge stabiliteit, zeer zuivere boringen. Tevens is elk boor voorzien van een ring met diameter aanduiding (dus de boren hoeven niet meer nagemeten te worden alvorens men ze gebruikt).

Nu leverbaar in diverse sets!



MINISET bestaande uit:

- 5 stuks van 0.90 mm
- 5 stuks van 1.00 mm
- 5 stuks van 1.10 mm
- 5 stuks van 1.20 mm
- 5 stuks van 1.30 mm

tot. 25 stuks prijs f1. 66,25

BIJ GROTERE AANTALLEN
PRIJS OP AANVRAAG.

MAXISET bestaande uit:

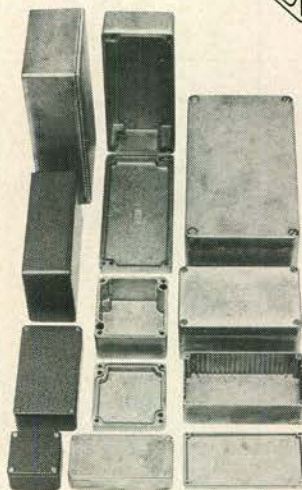
- 5 stuks van 0.85 mm
- 5 stuks van 0.90 mm
- 5 stuks van 0.95 mm
- 5 stuks van 1.00 mm
- 5 stuks van 1.05 mm
- 5 stuks van 1.10 mm
- 5 stuks van 1.15 mm
- 5 stuks van 1.20 mm
- 5 stuks van 1.25 mm
- 5 stuks van 1.30 mm

tot. 50 stuks
prijs f1. 125,00

levering : onder Rembours f1. 6,00

DUTCH VISION
tel 04402 - 77651

BIMBOXES



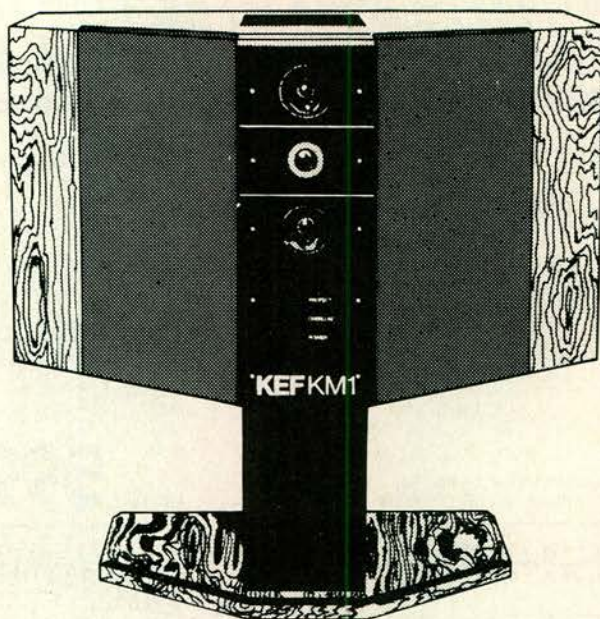
UNIVERSELE ALUMINIUM SPUIT- GIET DOOSJES

- uitstekende statische afscherming, wanddikte 1,8mm
- leverbaar in 7 maten van 50x50x25 tot 190x110x60
- afwerking naturel max. +90°C of hamerslag-grijs geëmailleerd max. temp. +260°C
- interne, 1,8mm sleuven voor verticale printkaarten of met strips voor één of meerdere horizontale printkaarten
- montage deksel met verzonken m3 schroeven in voorgetapte gaten
- laten zich makkelijk boren, ponsen of machinaal bewerken.

ook verkrijgbaar in
elektronica speciaalzaken



Helicopterstraat 20, 1059 CG Amsterdam, Postbus 90136, 1006 BC Amsterdam
Telefoon 020 - 15 92 09 / 15 69 24. Telex: 10189



De eerste popmonitor die niet terugdeinst voor klassiek en jazz. Tot 120 dB geluidsdruk bij een vervorming, kleiner dan van de meeste studio-monitors op 100 dB niveau. Ingebouwde versterkers (8 QUAD eindmodulen, met een totaal vermogen van 1,6 kW) en apart instelbare actieve filtering. De middenkolom die de beide laagweergevers forst, zorgt voor natuurlijke warmte-afvoer, waardoor geen ventilator nodig is.

KEF zelfbouw- ontwerpen

De research van KEF levert uitkomsten die allerminst geheim worden gehouden.

Integendeel: als geen ander vuurt KEF de zelfbouwer aan met kant en klaar uitgewerkte luidsprekerontwerpen, met opgave van de redenen waarom het zo gedaan is en niet anders.

Na overmaking van f 5.- op giro 49 93 31 tnv TransTec Rotterdam (vermeld daarbij even: KEF Constructor) sturen wij u uitgebreide documentatie van 6 KEF systemen voor zelfbouw, met nuttige wenken.



Uw warme importeur:

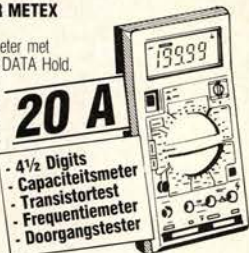
Trans Tec bv

Schiedamsevest 71, 3012 BE Rotterdam, tel. (010) 4147055.

VOGELZANG, SPECIALIST IN ELEKTRONIKA!

DIGITALE MULTIMETER METEX 4650

De meest complete multimeter met 4 1/2 digits LCD uitlezing en DATA Hold.
 DCV: 200 mV - 1000 V
 ACV: 200 mV - 750 V
 DCIA: 200 mA - 20 A
 ACIA: 2 mA - 20 A
 OHM: 200 - 20 M
 CAP: 2 - 20 uF
 Ri: 10 Mohm
 Freq: 20/2000 KHz



20 A
 - 4 1/2 Digits
 - Capaciteitsmeter
 - Transistortest
 - Frequentiemeter
 - Doorgangstester

ART. 5866 **249,-**



MEETSNOERSET

Kompleet testsnoerset voor Multimeters. Twee meetsnoeren (rood/zwart), 4 krokoklemmen, 4 banaanstekers, 2 kabelschoentjes en 2 meetstiften.

ART. 5873 3 STUKS 25,-

PER STUK **9,95**

LOGICPROBE

Logic tester voor direct testen in CMOS, TTL en LSI circuits. LED indicatie voor hoog, laag en puls. Hoge ingangsimpedantie. Frequentie tot 10 MHz.

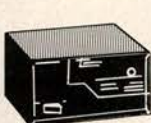
ART. 5868 **59,-**



HANDYKIT MKS 507 SCOOP

De ideale scoop voor de beginner. Bandbreedte 6 mHz. Gevoeligheid 10 mV. 7,5 cm beeldbuis externe trigger-aansluiting. Inkl. meetprobe en Nederlandse gebruiksaanwijzing.

ART. 5928 **498,-**



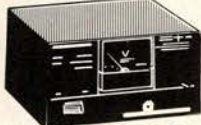
NETVOEDING 12 V - 3/5 A

Netvoeding geschikt voor CB, zendontvangers en autoradio's, spanning 12-13,8 V. Stroom continu 3 A en maximaal 5 A. Gestabiliseerd en dus bromvrij.

ART. 5863 **49,-**

REGBARE VOEDING 3-15 V 2A

Kortsluitbeveiligde voeding van 3-15 V/DC bij 2 A continu. Met grote duidelijke spanningsmeter. Afmetingen: 16,5x88x160 mm.



ART. 5855 **99,-**

INSLAAPALARM

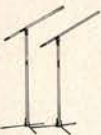
Dit inslaapalarm voorkomt ongelukken bij chauffeurs of inslapen achter uw bureau bij amblenaren. Eenvoudig achter uw oor hangen en zo gauw uw hoofd begint te knikken maakt de inslaapwekker u met alarmpiepen wakker. Wordt geleverd inkl. batterij.



ART. 332150 3 STUKS 25,- PER STUK **9,95**

MIKROFOONSTATIEF

Uitschuifbaar mikrofoonstaf. Kompleet met zwenkarm. Hoogte van 93-163 cm. Voeten inklapbaar. Leverbaar in zwart en chroom.



ART. CHROOM 5878 **69,-**

ART. ZWART 5874 **69,-**

KLEURENWIJEL MET MOTOR

Voor buhne en discotheek. Kleurenwiel met rood, groen, blauw en geel. Motor 220 V/AC, 4-5 omwentelingen per minuut. Afm. schijf: 230 mm.



ART. 5895 **49,-**

AKOUSTISCHE EN RUIMTEBEWAKER

Deze ruimtebewaker schakelt de netspanning in als hij geluid hoort. Ideaal als alarm, babyfoon, ziektenbewaking of bij donker het inschakelen van de verlichting. Gevoeligheid van de microfoon is regelbaar. Inschakeltijd van 5 sec. tot 10 min. regelbaar. Met ingebouwde regelbare lichtgevoelige cel (om bij dag automatisch uit te schakelen).



ART. 332200 **79,-**



TRAFO 12 V-6,8 A
 Netvoedingstrafo. Primair 220 V/AC. Secundair 12 V - 6,8 A. Afm.: 66 x 75 x 80 mm.

421030 4 STUKS 50,-

PER STUK **14,95**



PIEZO TWEETERS

Laat de hoge tonen optimaal tot hun recht komen met deze kwaliteits piezo tweeters. Ook bruikbaar in de auto. Frequentiebereik: 3,5-40 kHz. Zonder filter tot 100 Watt belastbaar.

XS H1 0 93 x h 90 mm

ART. 251265 2 STUKS 35,-

PER STUK **19,95**

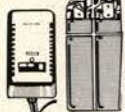


PHT 2000 100 x 80 mm
 ART. 251267 2 STUKS 35,-

PER STUK **19,95**

PHILIPS LADER MET ACCU'S

Video accuset van Philips bestaande uit: Laadapparaat 12 V/450 mA, 2 accu's van ieder 6 V/3 A in serie geschakeld voor 12 V. Lader voor accu's tot 4,5 A te gebruiken. Afm. per accu: 120 x 65 x 30 mm.



ART. 5864

79,-



AMPEX TAPE 18 CM/670 M

Studiotape's van ampeX zonder verpakking maar 100% in orde. 18 cm spoel lengte ca. 670 m.

ART. 368000 10 STUKS 39,50

PER STUK **4,95**

SOLAR CEL

Zonneneergie wordt steeds goedkoper. Deze zonnecellen kunnen kleine schoonheidsfoutjes hebben die echter geen invloed op de kwaliteit hebben. Spanning 0,45 V/1,75 A. Afm.: 2 x 100 mm.

ART. 353002 4 STUKS 50,-

PER STUK **14,95**



SHARP LCD THERMINAL

LCD terminal van Sharp type: LM 4000 1 G. Beeld opbouw 400x64 punten. Beeldgrootte 220 x 35 mm. Wordt geleverd inkl. elektronika gedeelte.

ART. 352994 3 STUKS 55,-

PER STUK **19,95**

COMMODORE COMPUTER



VIC 20 ZONDER BEUZHING

De bekende Commodore Vic 20 computer zonder behuizing. Alleen een voedingstrafo van 9-12 V/2 A nodig en u heeft

een Vic 20 met keyboard.

Kompleet met alle IC's.

ART. 368010

49,-

TINZUIGER

Krachtige tinzuiger, stevige metalen uitvoering. afm.: 150 x 15 mm.



ART. 310776 3 STUKS 25,- PER STUK **9,95**

ZIJKNIPTANG

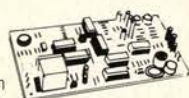
Elektronika minizijkniptang met openingsveer en geïsoleerde handgreep. Lengte 118 mm.



ART. 343154 5 STUKS 35,- PER STUK **7,95**

VELLEMAN AFSTANDSBEDIENING VIA TELEFOON (KIT)

Met deze bouwkit kunt u vanaf overal ter wereld via uw telefoon verlichting en apparaat thuis in of uitschakelen. U hoeft niet aan het PTT net te komen want de ontvanger reageert op het signaal van uw telefoon waarvan u zelf de code's kan voorprogrammeren. (42 instelbare accu's). Met ingebouwde timer van 3 seconden tot 56 uur. Relaisuitgang 220 V/3 A.



ART. 330550 **65,-**



VELLEMAN SPRAAK OPNAME/WEERGAVE KIT

Met behulp van de ingebouwde spraakchip kunt u tot 12 sec. spraak opnemen en weergeven. Inzetbaar als deurbel, klanten met een groot vervelkommen of de inbreker in spe op afstand te houden.

Voeding 9 V/DC.

ART. 330553 **75,-**

MOTOROLA 15" MONITOR-CHASSIS

Inbouwmonitor met chassis van Motorola. 15" groen beeldscherm. Bandbreedte 30 mHz. TTL ingang van IBM monochrome graphics. Voeding: 115 - 220 V/AC omschakelbaar.



ART. 368023 **129,-**



PHILIPS MINI CASS. LOOPWERK

Hoogwaardig loopwerk van Philips mini cassette recorders. Inkl. motor en stereo opname/weergave kop. Voeding: 3 V/DC.

ART. 368160 5 STUKS 30,-

PER STUK **7,50**

DOMPPEL POMP

Krachtige waterpomp voor boot, caravan of vijver. Capaciteit 900 liter per uur. Werkt op spanningen van 4,5 - 12 V/DC. Stroom bij 12 V is 1,5 A. Afm.: 90 x 32 mm. Slangaansluiting 2 x 10 mm.



ART. 368076 **24,95**



LUCHTPOMP

Membrapomp voor Etsbaden of aquarium. 2 Luchtuitgangen. Afm.:

ART. 368080 3 STUKS 50,-

PER STUK **19,95**



RFT 40/80 M ZENDONTVANGER

Kwaliteits Tranceiver uit de DDR. Zend en ontvangst van SSB en CW signalen. Frequentie 40 M: 7,0 - 7,1 mHz. 80 M: 3,5 - 3,8 mHz. Ontvangstgevoeligheid 1uV. Zendervermogen 10 Watt. Mikrofoon-ingang 5 pol. DIN (200-1000 ohm). Voeding 12 V/DC ± 10%. Max. stroom 2,5 A.



CONTACT 40 FM 27 MC ZENDONTVANGER

40 kanaals CB zendontvanger met kanaal 9 schakelaar en LED S-meter. Digitale uitlezing. Zendervermogen 4 Watt. FM gemoduleerd.

Afm.: 130x155x31 mm. Inkl. handmic montage beugel en Nederlandse handleiding voeding 12V/DC.

ART. 1041 **599,-**

BREAKER 40 FM 27 MC ZENDONTVANGER

CB zendontvanger, 40 kanalen, 4 Watt. FM gemoduleerd. Kanaal 9 schakelaar en LED S-meter. Voeding 12 V/DC. Inkl. handmic en montagebeugel.



ART. 5894 **229,-**



3 WEG MINI LUIDSPREKERS

Opbouw luidsprekerset voor huiskamer of auto. 3-weg systeem. Frequentie 60-20.000 Hz. Vermogen 100 Watt. DIN muziek.

ART. 4611 **79,-**



VOGELZANG

Daar kun je niet omheen

Bestellingen en inlichtingen: Akerstraat 19, 6411 GV Heerlen, tel. 045-716055. Alle prijzen inkl. BTW. Minimale bestelkosten f 7,-. Orders groter dan f 200,- franko. Prijswijzigingen voorbehouden. Levering zolang de voorraad strekt. Betaling in Nederland op giro nr. 1113345 of onder rembours. Buitenland alleen vooruitbetaling.

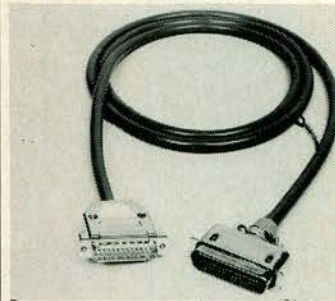
EINDHOVEN · HEERLEN · MAASTRICHT

TIMTRONIX

elektronica componenten printproductie en assemblage

SPECIALE AANBIEDINGEN geldig zo lang de voorraad strekt

MC1377	f	16,65
WD 1772	f	79,95
SAB 1793	f	27,50
21L14	f	4,50
2716 450 ns	f	9,95
2732 250 ns	f	9,95
2764 250 ns	f	8,95
27128 250 ns	f	9,95
27C128 250 ns	f	12,95
27256 250 ns	f	15,95
4116 150 ns	f	4,50
4164 120 ns	f	3,75
4164 150 ns	f	3,50
4416 150 ns	f	8,95
41256 120 ns	f	8,90
41256 150 ns	f	8,60
41464 120 ns (ATARI)	f	14,95
511000 120 ns 1 MEGA BIT	f	79,95
6116 150 ns Cmos	f	5,95
6264 150 ns Cmos	f	8,75
62256 150 ns Cmos	f	34,-



IBM printer kabel
36-polige Centronics stekker met afscherming naar 25-polige D-connector
Nu ook diverse andere kabels leverbaar!

per stuk	f	16,95
5 µp	f	16,75
10 µp	f	15,95
25 µp	f	14,95
50 µp	f	14,95
100 µp	f	13,95

WEERSTANDEN NODIG???
LET OP:
1/4 watt koolfilm
■ Pakket 1 E-12 reeks
10E-1 Meg
10 per waarde = 610 stuks nu slechts **f 18,95**
■ Pakket 2 100 maal 1K 2K2 4K7 10K 22K 47K en 100K = 700 stuks ... **f 18,95**
■ Zelf samenstellen ...
10 per waarde **f 0,75**
100 per waarde **f 5,-**
1000 per waarde **f 25,-**

6502	f	10,95
6510	f	27,85
6520	f	7,50
6522	f	9,95
6526	f	25,75
6551	f	14,75
6532	f	14,80
6569	f	69,95
6581	f	59,-
6845	f	11,95
AM 7910	f	38,95
AM 7911	f	75,-
8087 5 Mc	f	425,-
82S100	f	31,75
MB 8877	f	19,95



Diskette opbergstelsel
100 diskettes 5 1/4" (met slot) ... **f 27,50**
50 diskettes 5 1/4" (zonder slot) ... **f 22,50**
40 diskettes 3 1/2" (zonder slot) ... **f 22,50**

ICL 7106 +
3 1/2" DIGIT LCD ... **f 32,50**
Tinzuigtzite Spirig AB (medium)
per rol **f 2,35**
100 gr. soldeertin
60/40 ... **f 5,95**

BC 546B, BC 547B, BC 549B	f	4,95
25 stuks	f	16,95

BC 556B, BC 557B, BC 559B	f	4,95
25 stuks	f	13,95

BC 327C 10 stuks	f	2,50
BC 337C 10 stuks	f	2,50
BC 516 10 stuks	f	5,25
BC 517 10 stuks	f	5,25
BC 550C 10 stuks	f	2,25
BC 560C 10 stuks	f	2,45
BC 639 10 stuks	f	4,95
BC 640 10 stuks	f	4,95

2N3055 RCA 1 stuks	f	1,95
4 stuks	f	7,40
10 stuks	f	16,95

LEDS Rood, groen, geel of oranje 3 of 5 mm	f	2,50
10 stuks per kleur		

100 stuks rood 5 mm	f	15,95
100 stuks groen 5 mm	f	22,50
100 stuks geel 5 mm	f	22,50
100 stuks rood 3 mm	f	18,95
100 stuks groen 3 mm	f	22,50
100 stuks geel 3 mm	f	18,95

1N4001 25 stuks	f	2,25
1N4003 25 stuks	f	2,35
1N4004 25 stuks	f	2,35
1N4007 25 stuks	f	2,45
1N4148 100 stuks	f	5,50
1N5401 10 stuks	f	2,75
1N5404 10 stuks	f	2,95
1N5408 10 stuks	f	3,50

IC voeten: (dubbelgeveerd)		
5 x 8 pens	f	1,-
5 x 14 pens	f	1,50
5 x 16 pens	f	1,75
5 x 20 pens	f	2,20
5 x 24 pens	f	2,65
5 x 28 pens	f	2,95
5 x 40 pens	f	3,95

Regulators TO-220 1,5A, 5A		
7805 3 stuks	f	2,85
7809 3 stuks	f	3,95
7812 3 stuks	f	2,85
7815 3 stuks	f	2,85
7818 3 stuks	f	2,85
7824 3 stuks	f	2,85
7905 3 stuks	f	3,75
7912 3 stuks	f	3,75
7915 3 stuks	f	3,75
7918 3 stuks	f	3,75
7924 3 stuks	f	3,75
Regulators TO-220 2A A		
78S05 3 stuks	f	5,25
78S09 3 stuks	f	5,95
78S10 3 stuks	f	5,95
78S12 3 stuks	f	5,25
78S15 3 stuks	f	5,25
78S18 3 stuks	f	5,95
78S24 3 stuks	f	5,95

LM 324	5 stuks	f	4,50
NE 555	5 stuks	f	3,75
UA 741	5 stuks	f	3,50

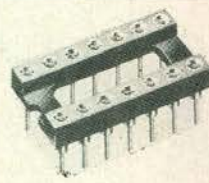
GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS
Ons inmiddels aanzienlijk uitgebreide pakket elektronica componenten hebben we samengevat in een nieuwe prijslijst, 1 augustus 1987. Vaste afnemers kregen hem reeds GRATIS toegezonden.

Ook u kunt in het bezit komen van dit overzicht van uiterst laaggeprijsde kwaliteitscomponenten, die bovendien nog bijzonder snel geleverd kunnen worden.
Geïnteresseerd? Schrijf even een briefkaart met uw naam en adres en u ontvangt de lijst per omgaande.
Kostenloos, daar bespaart u alvast geld mee!

V 20 compatible 8088 8 Mc . **f 20,95** Uw IBM werkt hiermee
V 30 compatible 8086 8 Mc . **f 29,95** tot circa 30% sneller

IC voeten met prof. gedraaide buscontacten:

8 pens	f	0,45
14 pens	f	0,80
16 pens	f	0,90
20 pens	f	1,25
24 pens	f	1,45
28 pens	f	1,65
40 pens	f	2,40



Assortiment tantaalcondensatoren
0,1 µF/35 V t/m 10 µF/35 V, 10 per waarde = 100 stuks **f 49,95**
Wordt geleverd in vakkendoos.

assortiment instelpotmeters
Piher 10 mm liggend 100 E t/m 1M
10 per waarde = 100 stuks
Wordt geleverd in vakkendoos ... **f 49,95**

assortiment mkt condensatoren
Siemens 7,5 mm 1NF t/m 100NF
10 per waarde = 250 stuks
Wordt geleverd in 3 vakkendozen ... **f 59,95**

assortiment keramische condensatoren
Philips/Stettner 1PF t/m 10NF
10 per waarde = 370 stuks
Wordt geleverd in 4 vakkendozen ... **f 49,95**

Vakkendozen	f	2,50
5 stuks	f	11,00
10 stuks	f	20,00

TIC 106D 4 stuks	f	4,20	
TIC 206D 4 stuks	f	4,75	
5 x BD 135	3,50	5 x BD 138	3,50
5 x BD 136	3,50	5 x BD 139	3,75
5 x BD 137	3,50	5 x BD 140	3,75

BNC plug	f	2,25
BNC chassisdeel	f	1,95
5 stuks 4001	f	3,-
5 stuks 4011	f	3,-
3 stuks 4013	f	2,40
3 stuks 4017	f	3,50
3 stuks 4066	f	2,25
3 stuks 4093	f	2,25
3 stuks 40106	f	2,50

MINIATUUR TUIMELSCHAKELAAR
1 x om 3 A/220 volt
f 2,25
10 stuks **f 19,95**

2 SJ 50 per set	f	35,95
2 SK 135		
TDA 7021 T	f	10,-
TDA 7040 T	f	11,50
TDA 7050 T	f	5,25
U-2066 B	f	6,50
BD 249C Motorola	f	3,40
BD 250C Motorola	f	3,40
BU 508	f	3,75
Tip 31C 5 stuks	f	4,75
Tip 32C 5 stuks	f	4,75
Tip 41C 5 stuks	f	5,75
Tip 42C 5 stuks	f	5,75
Tip 2955	f	2,10
Tip 3055	f	1,90
2N3773 RCA	f	4,95
BF 199 10 stuks	f	2,95
BFR 91	f	1,60
BFR 96	f	1,75
BFY 90	f	2,50
MRF 237	f	9,95
MRF 238	f	45,-
MRF 245	f	149,-
2N1613 5 stuks	f	3,95
2N1711 5 stuks	f	3,95
2N2219A 5 stuks	f	3,95
2N2905 5 stuks	f	3,95
2N3866	f	3,50
2N4427	f	3,25
BC 107B 10 stuks	f	5,95
BC 177B 10 stuks	f	5,95
BC 140-16 5 stuks	f	4,50
BC 141-16 5 stuks	f	4,50
BC 160-16 5 stuks	f	4,50
BC 161-16 5 stuks	f	4,50
BC 303 5 stuks	f	4,95
BBX 20 4 stuks	f	4,95
BLX 15	f	98,-
25C1307	f	9,95
25C1969	f	7,95
Nicad's penlight (AA)	f	3,25
per stuk		
per 10 stuks	f	30,-
Lader voor 4 penlights	f	16,95
Universele lader	f	19,95

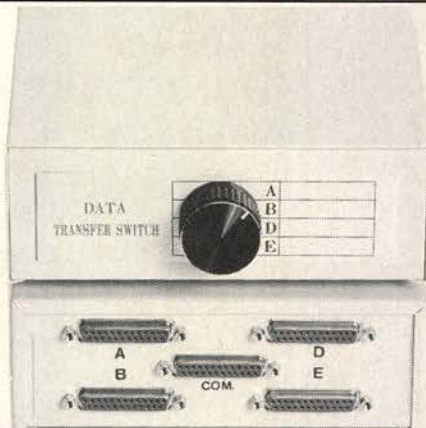
TIMTRONIX

elektronica componenten • printproductie en assemblage

SPECIALE AANBIEDINGEN geldig zo lang de voorraad strekt

DATA SWITCH

Voor RS 232 of Centronics aansluitingen.



Met deze DATASWITCH kunt u diverse computers aan één printer of diverse printers aan één computer aansluiten en via de schakelaar naar keuze laten functioneren.

- DAV 14 4 uitgangen
Voor RS-232 aansluiting
- DAC 14 4 uitgangen
Voor Centronics aansluiting

109,—

129,—

RS 232 Mini-Tester 14,95

Met dit uiterst handige hulpmiddel bent u in staat om hetzij tijdelijk dan wel voortdurend een lijn te onderzoeken, (TDX, RXD, CTS, RTS) alsmede hard- c.q. software fouten op te sporen.

Een zevental leds geeft u daarbij visuele informatie.



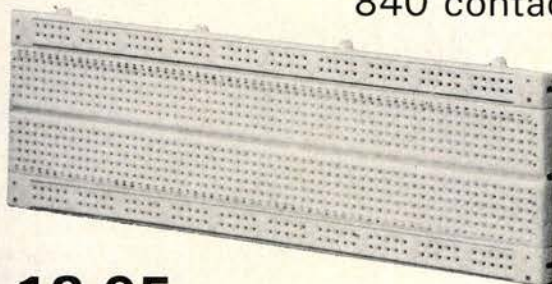
OUTPUT MODEL	+5V	+12V	-5V	-12V	WATT
SPS-109A	5A	2.5A	0.5A	0.5A	52W

- * Universal AC Input
- * High Efficiency 70% Type
- * Built-In EMI Filter
- * Short Circuit Protected
- * Over Voltage Protected
- * Size: 250 mm (L) × 90 mm (W) × 55 mm (H)
- * Over Current Protected
- * Low Output ripple and Noise
- * Pulse Width Modulation Control

f 129,—

Experimenteerstrip

840 contacten



f 18,95

- DIL relais CLAIRE. 5 Volt, 1 × maak afm. L20 × B6 × H5 mm, past in 14 pens IC voet . . . f 2,50
- SDS relais. 12 Volt, 2 × om afm. L20 × B10 × H10 mm, past in 16 pens IC voet f 5,95

- Net adapters:
- Uitgangsspanning omschakelbaar: 3, 4.5, 6, 7.5, 9 en 12 Volt, 300 mA ongestabiliseerd f 12,95
 - Uitgangsspanning omschakelbaar: 6, 7.5, 9 en 12 Volt DC, 300 mA gestabiliseerd f 22,50
 - 1 A ongestabiliseerd f 20,95

ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN

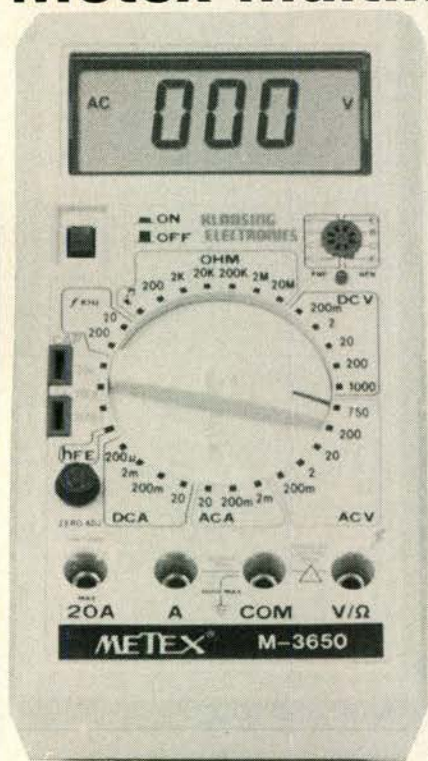
- **Telefooncentrale**
85110
Compleet pakket, zonder kast f 195,—
- **Dubbele labvoeding**
86018-1 en 86018-2
Compleet pakket, zonder kast en frontplaat f 419,—
- **Autoalarm**
86005-1 en 86005-2 f 125,—
- **UP Frequentieteller**
85013 en 85014
Compleet pakket f 435,—
Voordeler 85006 f 69,—
- **Functiegenerator**
84111
Compleet pakket f 225,—
- **Capaciteitsmeter**
84012
Compleet pakket f 225,—
- **RMS millivoltmeter**
86120 compleet pakket f 339,—
- **32k RAM voor Electron**
86089 f 77,—
- **Scoopvoorzet**
86135 f 77,—
Verokast 75-3007 C
(voor scoopvoorzet) f 34,85
Verokast 74-01411 D
(voor meetprojecten) f 49,95

- 28 pens textoolvoet f 28,—
- Commodore userport connector f 3,95
- Kap voor userport connector f 3,95

TIMTRONIX

·elektronica componenten ·printproductie en assemblage·

Metex multimeters

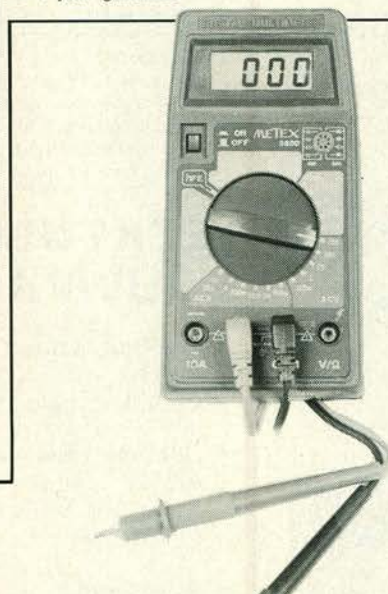


M 3650

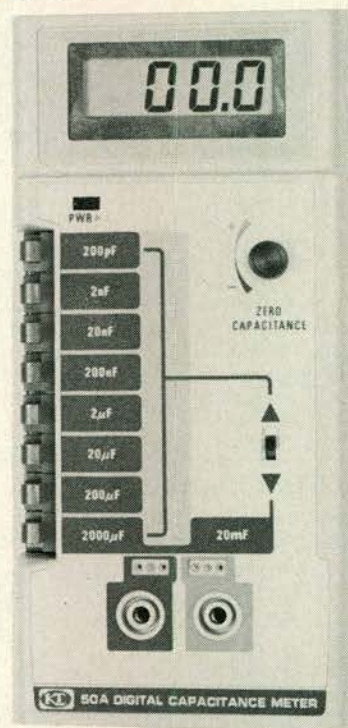
f 199,-

Eigenschappen in het kort:

- Royaal contrastrijk Lcd display
- Slagvaste kast
- Automatische overbereik aanduiding
- Functie aanduiding in display
- AC/DC stroom tot 20 A
- DC spanning tot 1000 V
- AC spanning tot 750 V
- Weerstandsmeting
- Diodetest
- Transistor Hfe meting
- Kapaciteitsmeting
- Frequentiemeting
- 3 1/2 digit Lcd display
- compleet met batterij en meet-snoeren
- 1 jaar garantie



Digitale Capaciteitsmeter KT-50A



Een degelijk en betrouwbaar meetinstrument met maar liefst negen meetbereiken (200 pF, 2 nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2.000 µF en 20.000 µF)

f 159,-

Opruimingsprijs

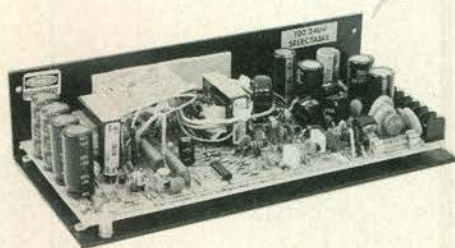
M 3800 f 115,-
M 3530 f 159,-

Boschert schakelende voeding

- + 5 V 15 A
- + 12 V 2 A
- 12 V 2 A
- + 24 V 1 A

Beperkte voorraad

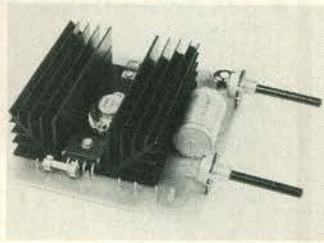
afm. L230 × B105 × H80 mm



f 89,-

Voedings-module PPM-5

Ingangsspanning: 28 volt AC
maximaal
Uitgangsspanning: 5-30 volt DC
regelbaar
Uitgangsbelasting: 5 A maximaal
Stroombegrenzing: 0,5 - 5 A regelbaar in 2 bereiken
Dissiperend vermogen: 40 Watt



f 59,95

Stappenmotoren



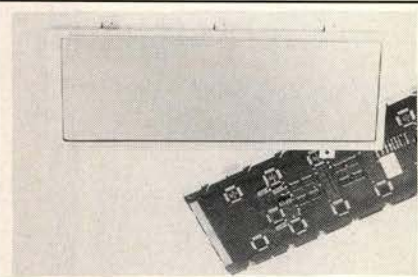
1. Stappenmotor Airpax Unipolaire motor, 12 volt, 4 fasen (0,4 A per fase), 24 stappen, doorsnee 57 mm, hoogte 25 mm, asdoorsnee 6 mm **f 25,-**
2. Unipolaire motor, 12 volt, 4 fasen, 48 stappen, voorzien van fraai koellichaam en daarmee geschikt voor continu gebruik. **f 29,95**
- 3A. Stappenmotor Oriental
Bipolaire motor, 200 stappen, voedingsspanning 5 V **f 37,50**
- B. Bipolaire motor, 100 stappen, voedingsspanning 5 V **f 19,95**
4. Universele stappenmotor stuurschakeling. Geschikt voor unipolaire en bipolaire motoren.
Wordt geleverd als bouwpakket met beschrijving **f 35,-**

TIMTRONIX

elektronica componenten · printproductie en assemblage

Speciale aanbieding elco's

STAAND					
10 µF/ 50 V 10 stuks	f 1,95	2200 µF/ 10 V 5 stuks	f 3,25	100 µF/ 40 V 10 stuks	f 4,95
33 µF/ 16 V 10 stuks	f 1,95	2200 µF/ 25 V 5 stuks	f 5,95	100 µF/ 50 V 10 stuks	f 5,95
47 µF/ 35 V 10 stuks	f 2,45	2200 µF/ 40 V 5 stuks	f 11,95	100 µF/ 63 V 10 stuks	f 6,95
47 µF/ 50 V 10 stuks	f 2,95			220 µF/ 25 V 5 stuks	f 2,45
100 µF/ 16 V 10 stuks	f 3,45	LIGGEND		220 µF/ 40 V 5 stuks	f 3,20
100 µF/ 40 V 10 stuks	f 3,95	1 µF/100 V 10 stuks	f 3,45	220 µF/ 63 V 5 stuks	f 3,95
220 µF/ 35 V 10 stuks	f 4,45	4,7 µF/ 63 V 10 stuks	f 3,45	470 µF/ 10 V 5 stuks	f 2,45
220 µF/ 40 V 10 stuks	f 4,45	10 µF/ 63 V 10 stuks	f 3,45	470 µF/ 25 V 5 stuks	f 3,20
220 µF/ 50 V 10 stuks	f 5,95	22 µF/ 25 V 10 stuks	f 3,45	470 µF/ 40 V 5 stuks	f 4,95
330 µF/ 25 V 10 stuks	f 5,95	22 µF/100 V 10 stuks	f 4,45	470 µF/ 63 V 5 stuks	f 3,15
470 µF/ 25 V 10 stuks	f 5,95	33 µF/ 63 V 10 stuks	f 4,45	1000 µF/ 10 V 5 stuks	f 5,95
470 µF/ 35 V 10 stuks	f 6,45	47 µF/ 25 V 10 stuks	f 3,45	1000 µF/ 40 V 5 stuks	f 4,95
470 µF/ 50 V 10 stuks	f 7,25	47 µF/ 63 V 10 stuks	f 4,45	2200 µF/ 10 V 5 stuks	f 7,25
1000 µF/ 10 V 5 stuks	f 3,25	47 µF/100 V 10 stuks	f 5,25	2200 µF/ 25 V 5 stuks	f 8,95
1000 µF/ 25 V 5 stuks	f 5,95	100 µF/ 16 V 10 stuks	f 2,95	4700 µF/ 10 V 5 stuks	f 5,95
		100 µF/ 25 V 10 stuks	f 3,95	6800 µF/ 10 V 5 stuks	f 5,95

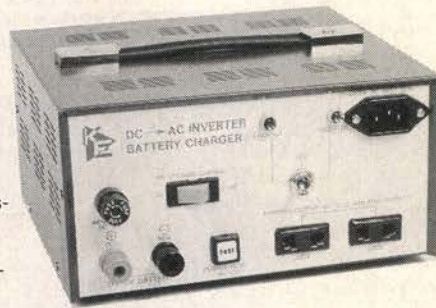


LCD dot matrix

display LM 4001 G
Full dot graphic display 400 × 64 dots; 8 regels; 80 characters per regel; 8 × 5 dots per character; wordt geleverd met data

f 39,-

DC/AC Omvormer/batterijlader INV-S1



Omvormer van 12V akku-spanning naar 220 V, 50 Hz wisselspanning met een vermogen van 300 VA. Kan gebruikt worden voor o.a. koelkast, computer, kleuren t.v. Tevens een volwaardige 12V akkulader voor b.v. autoaccu's. Vanwege de dubbele functie uitermate geschikt voor gebruik aan boord van schepen, in caravans etc. 1 jaar garantie. (L 220 × H 110 × D 220 mm, 5 kg)

f 475,-

Paneelmeters

Hieronder vindt u een overzicht van een grote restpartij uitstekende PANEELMETERS die wij wegens nijpend ruimtegebrek opruimen tegen uiterst aantrekkelijke prijzen (ca. 50% korting).

Zwart zonder spiegel:

60 × 65 mm verkrijgbaar in: 100-0-100µA, 10 mA, 3 A, 10 V	f 12,95
66 × 80 mm verkrijgbaar in: 10 mA, 50 mA, 100 mA	f 12,95
82 × 100 mm verkrijgbaar in: 1 A, 3 A	f 12,95

Zwart met spiegel:

45 × 50 mm verkrijgbaar in: 500 µA, 50 mA	f 14,95
66 × 65 mm verkrijgbaar in: 50 mA, 500 mA, 1 A	f 14,95
66 × 80 mm verkrijgbaar in: 1 mA, 500 mA, 3 A, 15 V	f 14,95

Metal finish met spiegel:

65 × 50 mm verkrijgbaar in: 10 mA, 50 mA, 1 A, 50 V	f 16,95
66 × 90 mm verkrijgbaar in: 1 mA, 10 mA, 50 mA, 500 mA, 1 A, 10 V	f 16,95

Bestellen:

Timtronix, Nieuwe Ebbingestraat 9, 9712 NC Groningen. Telefonisch van maandag t/m zaterdag 050-140937

■ geen minimum orderbedrag ■ prijzen inclusief BTW

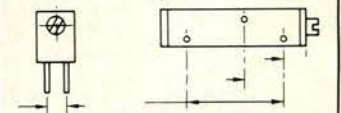
■ bestellingen tot f 175,- belast met rembours en verzendkosten

■ postgiro 1524778 ■ RABO bank Haren rek. nr. 32 51 02 953



CERMET TRIM-POTENTIOMETER

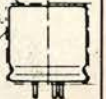
15 slagen, 1,25 Watt
Max. temp. +125°C
Weerstandsgebied: 10 Ohm t/m 20M Ohm



2,54 mm **1,50** 12,70 mm

SUPER MINIATUUR ELKO

4700 µF 25V 31 × 27 mm **2,50**
2200 µF 50 V **3,15**



LOW COST POTENTIOMETER

10-SLAGS
Draadgewonden element
Weerstandsgebied:
Van 200 Ohm t/m 100k Ohm
Lineariteit: +/- 0,25%
Temperatuurbereik: -55 tot +125°C
Metalen as 6,3 mm



SCHAKELAARS SUB-MINIATUUR

125V 2A
1 × om 1,95
2 × om 2,25



MINIATUUR SCHAKELAARS

125V/6A - 250V/3A
1 × om 2,25
1 × om + midden 3,95
2 × om 2,85
2 × om + midden 4,95



SUB D CONNECTORS

	male	female	kap
9p	f 1,15	f 1,25	f 1,75
15p	f 1,65	f 1,75	f 2,25
25p	f 1,60	f 1,65	f 2,-

OP = OP

Trafo 24 volt 2 A **16,95**
Trafo 12 volt 1,3 A **14,95**



M&M Electronica levert NU een uitgebreide Whity-XT 100% IBM-compatibele bestaande uit:

- 4,77/8 MHz, Turbo Mainboard, 8 slots. • 1x parallel, 2x serieel (1 opt.), game ad, clock, kalender, bios, 1x floppy-disk-drive 360 k. • Keyboard (Engels, Duits, of azerty).
- Hercules compatible of colorgraphics card. & Incl. 640 k-ram, TTL monitor, omschakelbaar zowel op hercules als op colorgraphic.

M&M is direct distributor!
Dit betekent voor U...**DE LAAGSTE PRIJS VAN EUROPA!**
MEERAFNAME FORSE KORTING!

Wholly
ANTIEPRIJS FL **1395,-** excl. BTW

Dit geldt ook voor onze **Whity-MINI-AT!** **ANTIEPRIJS FL 2295,-**
• 1 jaar garantie! FL
• Geassembleerd fl100,- meer.

Informeer ook voor Netwerken,
80386 computer 32 bits,
LCD reiscomputer XT of AT.

Bel NU voor snelle levering
04750-33531 of 30092



Willem II Singel 24,
6041 HS Roermond

compare our connectors



greenpar connectors

Greenpar offers r.f. connectors which combine competitive prices with the right quality, backed up with the right approvals; including BS 9000.

Find out more about the range of Greenpar r.f. connectors: ask for the shortform catalogue - and make the comparison.

ALSTHOM
INTERNATIONAL
B.V.
groupe ALSTHOM



KOOPMANSSTRAAT 7, RIJSWIJK, POSTBUS 287, 2280 AG RIJSWIJK, TEL. (070) 99 90 99, TELEX 31045, TELEFAX (070) 90 43 75



HIGH-Q KITS

TIMERS

		BFR	HFL
K2579	UNIVERSELE START/STOP TIMER	499	27
K1682	MICRO PROCESSOR TIMER	3949	214
K2594	ZERO CROSS PROGRAMMEERBARE TIMER	764	42
K2574	UNIVERSELE 4 DIGIT UP/DOWN TELLER	3646	199
NIEUW K2656	KRISTALTIJDBASIS 50HZ	590	32
NIEUW K2603C	MICRO PROCESSOR CONTROL TIMER	7361	397
K2646	PIL TIMER (24U-TIMER)	753	39

ALARMMELDERS EN DETECTORS

K2549	INFRA ROOD ALARMZENDER	1037	56
K2550	INFRA ROOD ALARMONTVANGER	1216	66
K2551	INFRA ROOD ALARMCENTRALE	1500	83
K2639	VLOEISTOF NIVEAU REGELAAR	760	39
K2645	GEIGER MULLER TELLER	3600	195
K2604	KOJAKSIRENE	456	25
K2569	3 TONEN GONG	574	31
K2575	MICRO PROCESSOR DEURBEL	1254	68
NIEUW K2655	ELEKTRONISCHE WAAKHOND	1530	83
NIEUW K2658	ROOKDETECTOR	1495	81

VOEDING

K1823	REGELBARE VOEDING 1A	391	22
K2570	UNIVERSELE VOEDING 5 tot 14V 1 A	462	25
K2623	LABORATORIUM VOEDING 0.24 V 3A	1960	105
K2636	BOORMACHINEREGELING	1105	59
K2032	DIGITALE PANEELMETER	1364	75
NIEUW K2651	LCD PANEELMETER	1550	84

AUDIO

		BFR	HFL
K2637	SUPERMINI 2.5 W AUDIO VERSTERKER	390	22
K611	7W EINDVERSTERKER	392	19
K2592	20W AUDIO VERMOGENVERSTERKER	718	39
K2576	40W AUDIO VERMOGENVERSTERKER	897	49
K1804	60W EINDVERSTERKER	1488	79
K1861	VOEDING VOOR K1804	835	46
K2587	240W AUDIO VERMOGENVERSTERKER	7820	423
K1803	UNIVERSELE MONO VOORVERSTERKER	247	14
K2572	UNIVERSELE STEREO VOORVERSTERKER	462	25

K2573	STEREO RIAA CORRECTIEVERSTERKER	462	25
K2581	STEREO VOLUME- EN TOONREGELING	1056	58
K2582	STEREO AUDIO INGANGSELECTOR	786	43
K1771	FM OSCILLATOR	434	24
K2622	AM FM ANTENNEVERSTERKER	498	27
K2554	KWALITEITS FM TUNER	1960	103
K2553	FM STEREO DECODER	988	53
K610	MONO LED VU-METER	760	42
K2606	LED AUDIO POWER VERMOGENMETER	866	47
K1798	STEREO LED VU-METER	1292	69

DISCO LICHTEFFECTEN

K2601	STROBOSCOOP	619	34
K2588	3 KANAALS LICHTORGEL	1778	98
K1874	LOPEND LICHT	1155	63
K2602	GEMODULEERD LOPEND LICHT	1418	76
K2590	LICHT COMPUTER	1990	110
K2620	GIANT VU METER	1642	89
K612	DIMMER 1000W	392	19
NIEUW K2652	TIPTOETSDIMMER	695	38
K2600	DIMMER 400W	395	22
K613	ONTSTOORDE DIMMER 1000W	660	36
NIEUW K2657	SLOW ON/SLOW OFF DIMMER	950	51

EPROM PROGRAMMER

K2578	EPROM PROGRAMMER	13600	750
K2532	TMS 2532 ADAPTOR VOOR K2578	2244	123
K2626	2764/128 ADAPTOR VOOR K2578	2166	117

DIVERS

K2565	DIASTUURAUTOMAAT	684	37
K2557	DIGITALE THERMOMETER	1740	94
K2607	THERMOMETER ADAPTOR	539	29
K2567	20 CM DISPLAY (COMMON ANODE)	1558	85
K2568	20 CM DISPLAY (COMMON CATHODE)	1558	85
NIEUW K2649	LCD THERMOSTAAT	2185	118
NIEUW K2650	AFSTANDBEDIENING VIA TELEFOON	1180	64
NIEUW K2653	DIGITALE OPNAME EN WEERGAVE MODULE	1395	75

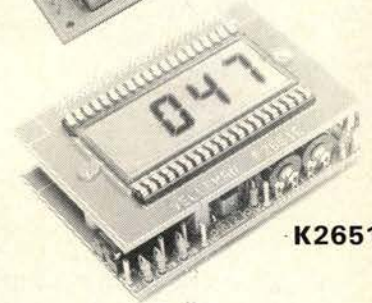
AUTO ACCESSOIRES

K2543	TRANSISTORONTSTeking	794	44
K2599	RUITENWISSERINTERVAL	745	39
K2625	DIGITALE TOERENTELLER	1349	73
K2638	AUTO ALARM	874	48
K2598	AUTO BOOSTER 15-30 WATT	996	54
K2644	AUTO VORSTMELDER	494	27



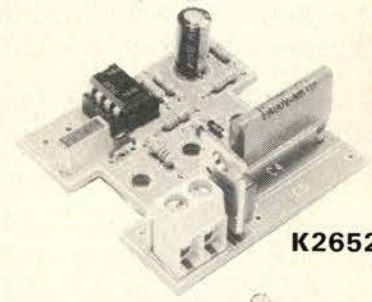
K2650

NIEUW



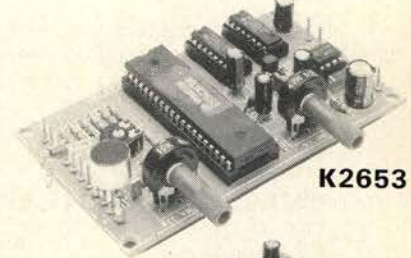
K2651

NIEUW



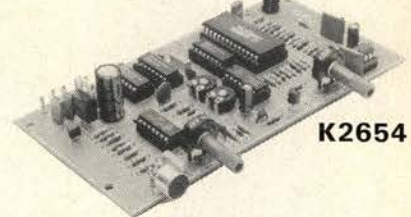
K2652

NIEUW



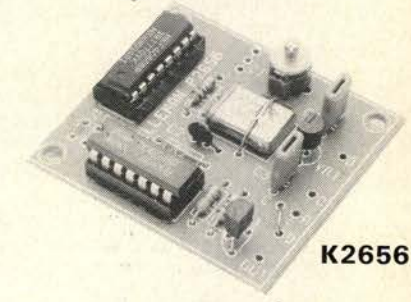
K2653

NIEUW



K2654

NIEUW



K2656

NIEUW



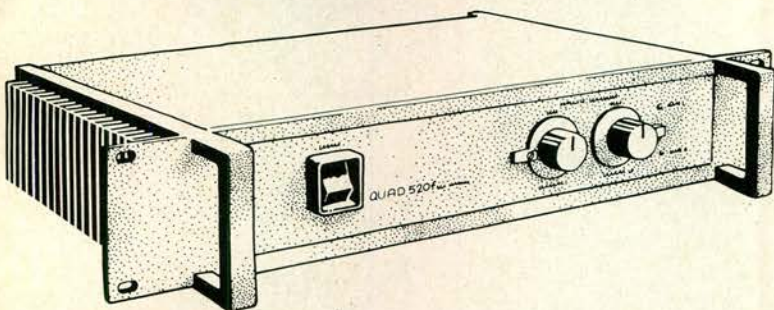
K2657

NIEUW

velleman

QUAD 520f

opvolger van de QUAD 520 en 522 versterkers



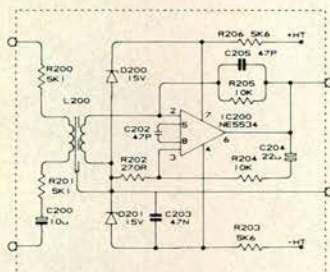
robuste en ruisarme 2-kanaals eindversterker 100/150 W met ultralage vervorming voor bedrijfsmatige toepassing

Ruisafstand > 115 dB ongewogen, vervorming < 0,01% 1 kHz, < 0,1% 20 kHz.

Uitgevoerd voor 19 inch montage (2U). Uitwendig afgewerkt met slagvaste coating. Opgewassen tegen mechanische en elektrische mishandeling. De 520f kan naar behoefte worden aangevuld met zwevende ingangen en een begrenzer voor de inschakelstoot.

Zelfherstellende thermische beveiliging in beide kanalen schakelt de stroomvoorziening af. LED indicator van netvoeding op het voorpaneel. Luidspreker-uitgangen naar wens XLR of 4 mm klemmen. Ingangsgevoeligheid tot 5 V min. per kanaal vergrendelbaar in te stellen.

Zwevende ingang (op steekmodule) voor de QUAD 520f:



De nieuwe schakeling met virtueel onbelast werkende ingangstrafo combineert de hoge common mode factor van de transformator met elektronische balancerings.

- hoogohmige ingang met zuiver weerstandskarakter (en dus eenvoudig regelbaar)
- lage uitgangsimpedantie
- blijvend optimale balans
- royale bandbreedte (0,3 dB 10 Hz-20kHz).

De eveneens als insteekmodule uitgevoerde begrenzer voor de inschakelstroomstoot bewijst goede diensten in grote versterkings-installaties.

TransTec zendt u op aanvraag gaarne de folder "QUAD Power Amplifiers" toe.



TransTec bv

Schiedamsevest 71, 3012 BE Rotterdam
Tel. (010) - 414 70 55*, Telex 27048 tecro nl.
Fax (010) - 411 35 80



ROTOR AMSTERDAM B.V.

staat al 50 jaar voor
electronica aan de
industrie

- **Meetapparatuur**
(o.a. Fluke, Trio, Soar, Beckman)
- **Elektronica componenten**
(Ruim 15000 onderdelen)
- **Connectors**
(een enorm sterke connectie bij ons)

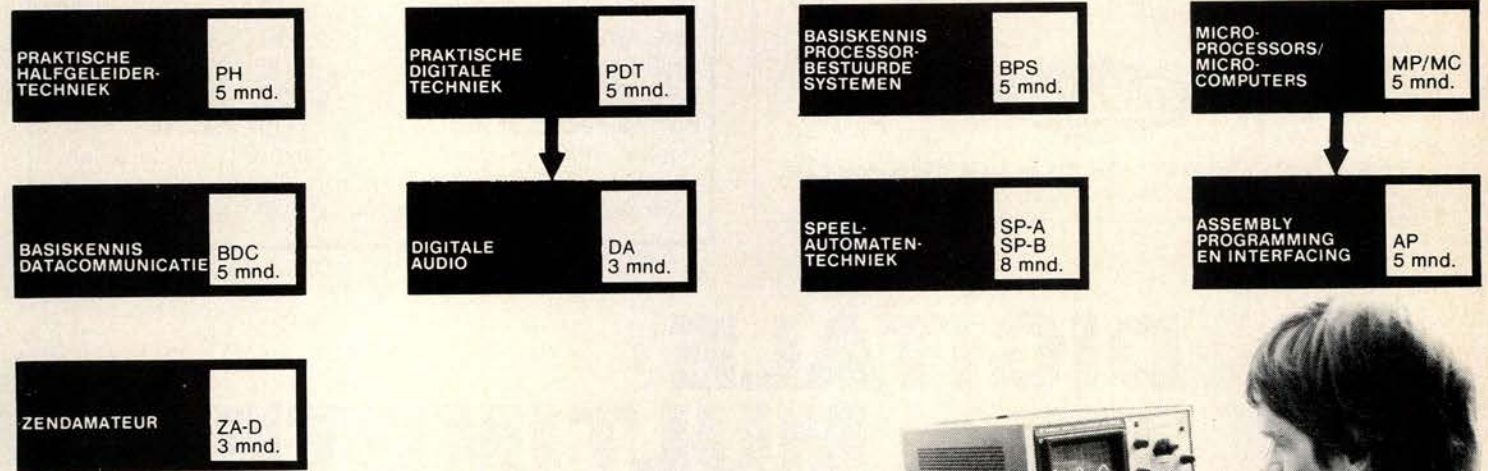
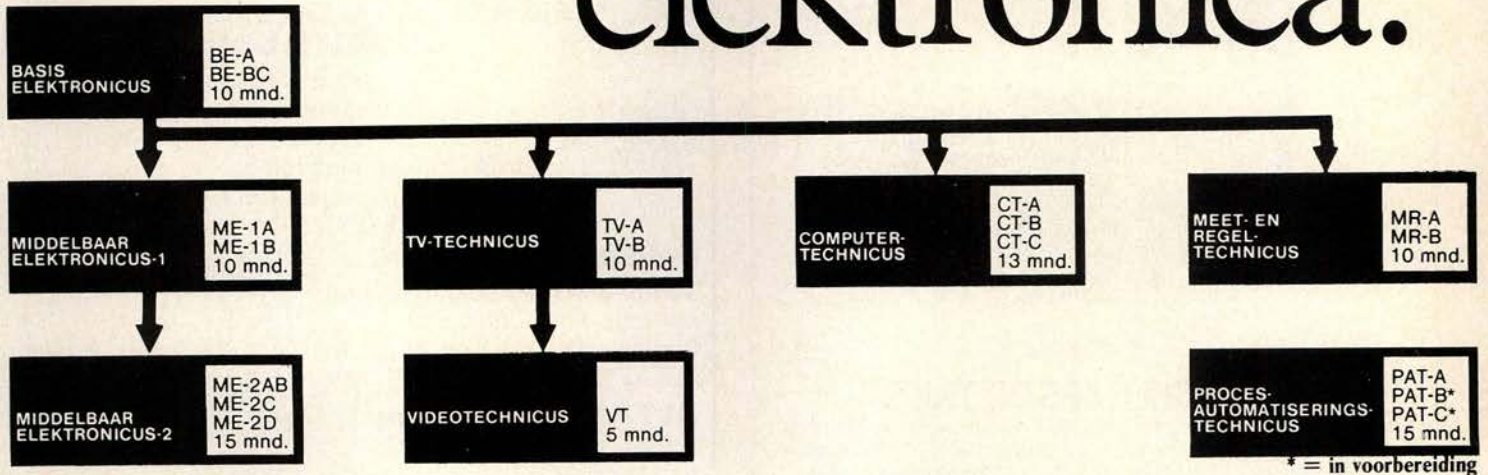
*Bel dus voor meer informatie
020 - 833187 (industrie)*

ROTOR AMSTERDAM B.V.

Kinkerstraat 55 1053 DE Amsterdam

LUIDSPREKERZELFBOW
NIEUW
AMSTERDAM
AUDIO-DOME
LUIDSPREKER SPECIALISTEN
Witte de Withstraat 132
tel 020 - 128484

Dirksen opleidingen elektronica:



In theorie de beste voor de praktijk!

De elektronica-cursussen van Dirksen zijn helder en systematisch opgebouwd tot in alle details van het lesmateriaal. Duidelijk hebben hier mensen uit de praktijk aan gewerkt. Ook de docenten komen uit de elektronica-praktijk. Dat merk je aan de efficiënte begeleiding, die zowel op het examen als op de praktijk is gericht. Logisch dat gemiddeld van elke 4 Dirksen-cursisten, die aan een examen deelnemen, er 3 slagen!

En logisch dat diploma's van Dirksen bij overheid en bedrijfsleven hoge ogen gooien!

Vraag de studiegids aan. Nú!

Studeren in je eigen tempo en examen doen zonder "hoogspanning"? Vraag de Elektronica studiegids aan. Met de bon of door even op te bellen. Over een halfjaar kun je je diploma op zak hebben!



BON Stuur mij de studiegids:
 Elektronica-cursussen
 Stuur u mij informatie en een gratis proefles van de cursus(sen):

Naam: _____
 Adres: _____
 Postcode: _____
 Plaats: _____

(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem). 7D4-ER-EO



Dirksen
 opleidingen
 Informatica en Elektronica

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
 Telefoon (085) 544911

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974.
 kenmerk: BVO/SFO-129.448.

BIMBOXES



UNIVERSELE ABS DOOSJES

- materiaal: abs, wanddikte 1,8mm max. temp. +85°C. • goede isolatie, slag- en stootvast, bestand tegen vetten en oliën • leverbaar in 7 maten van 75x50x25 tot 190x110x60
- kleuren: wit, blauw, oranje, zwart en grijs • interne 1,8mm sleuven voor verticale printkaarten of met strips voor één of meerdere horizontale printkaarten • montage deksel met verzonken m3 schroeven in messing busen • 2 maten met verhoogde transparante deksel voor optische controle van componenten.

ook verkrijgbaar in
elektronica speciaalzakken



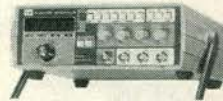
Helicopterstraat 20, 1059 CG Amsterdam, Postbus 90136, 1006 BC Amsterdam
Telefoon 020 - 15 92 09 / 15 69 24. Telex: 10189

RE SET

RESET . Minervaweg 14 . 2624 BZ Delft . Telefoon (015) 621222

GOODWILL gfg 8016D

Frequentieteller /
functiegenerator
0,2Hz-2,0MHz 20Vp.p output
Sinus, blokgolf,
zaagtandgenerator
RESETPRIJS **FI 998,-**



Solderen met ALTAI

Temp. geregeld soldeerstation
Analoge temp. uitlezing
Regelbaar van 100-500 graden
RESETPRIJS **FI 199,-**



ALTAI power supply

13,8V 3A max 5A

RESETPRIJS

FI 59,-

	1	10	100
BNC connectoren aankrimp			
50 Ohm		2,50	2,25 2,00
BNC kabels 1,50 mtr		7,50	6,90 6,50
BNC kabels 1,00 mtr		5,00	4,50
BNC kabels 0,50 mtr		4,00	3,60
BNC kabels 0,25 mtr		3,00	2,70

Verder heeft RESET alle electronica onderdelen, computers, tijdschriften, printers, 'add-ons' enz. enz. Voor aantallen en prijzen bel 015-621222



DIGITALE MULTIMETERS

Betrouwbare, robuuste digitale multimeters met naast de bekende basisfuncties als extra o.a. doorbeltest, transistor hFE-, capaciteits- (M3650 en M4630) en frekwentiemeting (M3650).

- 3½ digits (M4630 - 4½ digits)
- DC-spanning tot 1000V
- AC-spanning tot 750V
- DC/AC-stroom tot 20A
- Weerstandsmeting tot 20 MOhm
- Slag- en stootvaste behuizing
- Diodetest
- Doorbeltest
- Transistor hFE meting
- Capaciteitsmeting (M3650 en M4630)
- Frekwentiemeting (M3650)
- Functie aanduiding in display

Levering inkl. batterij, meetsnoeren, reserve zekering en Nederlandse gebruiksaanwijzing.

Voor al deze modellen is nu een tas leverbaar
adviesprijs: Hfl. 16,75.

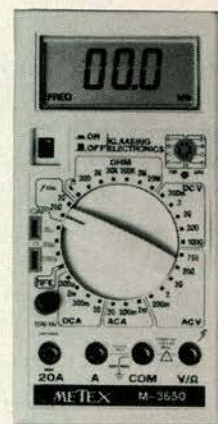
Prijzen exkl. BTW.

Adviesprijs:

M3610:
Hfl. 141,-

M3650:
Hfl. 183,-

M4630:
Hfl. 291,-



KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

Met DEVELOP 110: ontwikkelklaar



DEVELOP 110 is een universeel toepasbare ontwikkelaar geschikt voor alle positief gevoelige printplaten. Vanaf nu hoeft u niet meer te werken met het bijtende natronloog. Geen baden meer aanmaken of vloeistoffen overgieten in flessen. DEVELOP 110 is meteen gebruiksklaar in een handige dispencer. Eenvoudig op de print brengen, even wachten, naspoelen en klaar. Bovendien is de ontwikkelaar niet schadelijk voor mens en milieu (helemaal NaOH vrij). Eén verpakking is goed voor zo'n 40 eurokaarten.

SENO[®], doordachte produkten **9,95** voor uw printplaat. incl. BTW

DEVELOP 110 is verkrijgbaar bij uw onderdelenhandelaar.



Vogel's Vogel's Import bv.
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven. Tel. 040-415547.

SOFTWARE

BASIC LANGUAGE

Better BASIC	11.490
8087 Math Support	6.490
Btrieve Interface	6.490
C interface	6.490
Run-time module	14.990
Flash-up windows	6.490
MS basic interpr. XENIX	20.990
MS QuickBASIC	5.990
Professional BASIC	6.990
8087 Math Support	3.990
TRUE BASIC	8.990
TRUE BASIC w/Run-time	15.990
Advanced string library	3.990
Asynch communication	3.990
BASICA converter	3.990
Btrieve interface	3.990
Developer's Toolkit	3.990
Hercules graphic support	3.990
Run-time module	8.990
Sorting & Searching	3.990
Turbo BASIC	5.990

C COMPILERS

Datalight C Compiler	3.990
Datalight Developer Kit	5.990
Datalight Optimum-C	8.990
DeSmet C w/debugger	11.990
DeSmet C w/Large-case	15.990
Eco C	7.490
LATTICE C	23.990
LATTICE C with source	46.990
Mark Williams MWC-86	24.990
MS C with codeview	22.990
Wizard C Combo	45.990
Wizard C compiler	25.990

C INTERPRETERS

C-terp. specify compiler	17.990
C trainer	7.990
Instant C	30.990
Run/C	7.990
Run/C Professional	14.990

WENDIN PRODUCTS

Operating system toolbox	6.990
PCUNTEX operating system	6.990
PCVMS Similar to VAX/VMS	6.990
XTC Texteditor w/source	6.990

BORLAND PRODUCTS

EUREKA equation solver	5.990
REFLEX & REFLEX workshop	11.490
Turbo Basic	5.990
Turbo C	5.990
Turbo Database Toolbox	4.490
Turbo Editor Toolbox	4.490
Turbo Gameworks Toolbox	4.490
Turbo Graphics Toolbox	4.490
Turbo Lighting	5.990
Turbo Numerical Library	5.990
Turbo Pascal with BCD/8087	5.990
Turbo Tutor	2.490
Turbo PROLOG compiler	5.990
Word Wizard	4.490

ASSEMBLY LANGUAGE

Microsoft Macro Assembler	8.490
Pasm86 by Phoenix	9.990
Turbo editasm	7.990
8088 Assembler w/Z80 trans	7.990

DOS UTILITIES

Command Plus	6.490
Fansi Console	5.890
Scroll & Recall	5.890
Taskview	5.290
Norton Utilities	5.590
Secret Disk	8.490
Disk Optimizer	5.240
Vcache	3.990
PC TOOLS	2.490
COPY II PC	1.890
COPY II PC option board	7.890
Q-DOS	4.390

C UTILITIES

Asynch Manager	10.490
Basic C library	10.490

Btrieve isam file mgr	12.990
C Essentials	5.990
C TOOLS PLUS	10.490
C Utility Library	10.490
C Windows	7.990
Greenleaf Comm library	10.990
Greenleaf DATA WINDOWS with Source	13.990
Greenleaf Functions	25.990
HALO combination pack	10.990
HALO	24.990
Dr. HALO II	17.990
HALO devel. pack for MS	8.990
LATTICE C cross ref. gen with source code	33.990
LATTICE C-food Smorgasb with source code	3.490
LATTICE dBC (dBC2 or dBC3) with source code	12.990
LATTICE C-Sprite debug with source code	8.490
MetaWINDOWS	15.990
MetaWINDOWS/PLUS	30.990
MetaWINDOWS/PLUS	11.490
MetaWINDOWS/PLUS	9.990
MetaWINDOWS/PLUS	4.990
MetaWINDOWS/PLUS	16.990
MetaWINDOWS/PLUS	16.990
MS windows devl. kit	26.490
PforCe	19.990

CROSS ASSEMBLERS

6800 Cross Assembler	14.990
68000 Cross Assembler	21.990
Z80 Cross Assembler	14.990
Z8000 Cross Assembler	21.990
For all other types please call!	

BUSINESS

Dbase III plus English	35.390
Dbase III plus French	46.590
Multimate word processing	18.590
LOTUS 1-2-3	23.990
SYMPHONY	33.990
Microsoft word 3 US	21.990
Microsoft Word 3 French	29.990
Microsoft 3 Dutch	27.990
Windows US	5.390
Windows French	8.490
Clipper compiler	36.590
Crosstalk XVI	7.990
WordPerfect 4.2 US	29.790
WordPerfect 4.1 Dutch	38.090
WordPerfect 4.1 French	38.090
MathPlan 2.1 US	11.790
MathPlan 2.1 Dutch	17.290
MathPlan 3.0 US	21.990
WordPerfect Library US	9.490
WordPerfect Library Dutch	10.890

Elak ELECTRONICS

(een afdeling van de n.v. Dobby Yamada Serra)

All our prices are TVA/BTW. 19% incl.

27-31 Fabriekstraat,
1000 BRUSSEL
tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

Telex: 22876
Fax: 513.96.68

SUPER PROMOTION UNTIL STOCK

6502.....189	4029.....25	7416.....36	74LS02.....9	74LS173.....24	74LS37.....9
6502A.....209	4049.....9	7417.....18	74LS03.....9	74LS193.....15	74LS373.....21
6502B.....229	4069.....10	75107.....5	74LS09.....9	74LS20.....9	74LS374.....21
6502C.....249	4073.....10	75110.....69	74LS13.....9	74LS22.....9	74LS75.....15
8039.....99	4078.....13	75452.....22	74LS136.....9	74LS243.....32	74LS93.....9
8085.....99	4082.....13	8T26.....98	74LS139.....15	74LS253.....17	2016.....99
4016.....27	4085.....32	LM1458.....30	74LS14.....10	74LS26.....9	2114.....59
40193.....43	4093.....32	LM311.....14	74LS145.....29	74LS266.....9	S134.....27
4020.....25	4503.....33	LM324.....24	74LS160.....23	74LS30.....9	8251.....99
4024.....20	4508.....25	LM723.....26	74LS161.....23	74LS125.....10	8257.....249
4025.....10	4520.....25	74LS01.....9	74LS162.....23	74LS367.....10	ULN2003.....12

**BUY FOR BF2000,—
AND PAY ONLY BF1800,—**

(of the items on this page except super promotion and PUP200/300)
(i.e. 10% discount from BF2000,— and above)

RESISTORS Same value

1 pc.....4,—	1 N 4148.....2,—
10 pcs.....20,—	1 N 4007.....6,—
100 pcs.....100,—	1 N 5408.....6,—

DIODES

1 N 4148.....2,—
1 N 4007.....6,—
1 N 5408.....6,—

LED 5MM

RED.....4,—
GREEN.....5,—
YELLOW.....5,—

IC SOCKET TULIP

6 pins.....6,—
8 pins.....8,—
14 pins.....14,—
16 pins.....16,—
18 pins.....18,—
20 pins.....20,—
24 pins.....24,—
28 pins.....28,—
40 pins.....40,—

CAPOT SUB-D PROF

9 pin.....45,—
15 pin.....56,—
25 pin.....59,—

CAPACITY

1 nf.....4,—
2,2 nf.....4,—
4,7 nf.....4,—
10 nf.....5,—
22 nf.....6,—
47 nf.....6,—
100 nf.....6,—
220 nf.....8,—
330 nf.....9,—
470 nf.....10,—
560 nf.....12,—

DIODE RECTIFIERS

B80 C 1500R.....12,—
B80 C 1500.....12,—
B80 C 3700.....36,—
B80 C 5000.....40,—
B80 10 Amp.....80,—
B80 25 Amp.....103,—

LED 3M

RED.....5,—
GREEN.....6,—
YELLOW.....5,—

SOLDERING STATION

Temperature controlled
48 W.....3.200,—

SUB-D CONNECTORS

9 pin male.....20,—
9 pin fem.....20,—
15 pin male.....42,—
15 pin fem.....42,—
25 pin male.....29,—
25 pin fem.....29,—

COMPUTER IC's

4164 150ns Ram.....59
41256 150ns Ram.....159
41256 120ns Ram.....199
8087 — 5 MHZ.....8.950
8087 — 8 MHZ.....11.950
80287 — 5 MHZ.....13.950
NEC V-20 8 MHZ.....399
NEC V-20 10 MHZ.....1.190
NEC V-30 8 MHZ.....924

YF-1060

POCKET SIZE OF DIGITAL MULTITESTER

1499,—

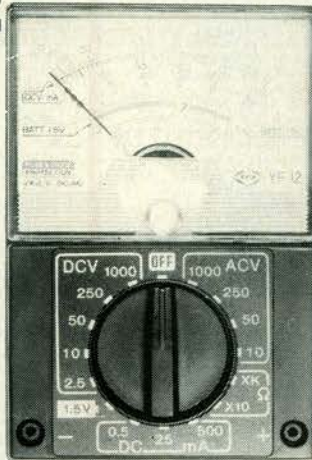


FEATURES

- Large display 3 1/2 dgt. LCD for easy readout and with maximum reading 9999.
- Automatic polarity "—" display for negative input
- Auto-decimal display according to measuring ranges.
- "Over-load" protection for all ranges.
- Over-load display on the left of LCD, "1" or "—1" alone glows.
- Service temperature and humidity: 0° —50°C and 0—80% R.H.
- Power consumption: 1 pc of 9V (006P)
- Dimension and weight: 119x67x26mm/m, 210g approx. (including battery)

YF-12

2KΩ/V



FEATURES

- Self-Shielded meter movement
- Easy for carrying and testing to various situation
- Fuse and Diode protection
- With acrylic and ABS cabinet to ensure durability & reliability
- With battery check 1,5 V

SPECIFICATIONS

Ranges

DC Voltage	0-2.5, 10, 50, 250, 1000V (2KΩ/V)
AC Voltage	0-10, 50, 250, 1000V (2KΩ/V)
DC Current	0-0.5, 25, 500mA
Resistance	0-5K, 500K
Volume level	-10 ~ +22 ~ +62 dB

Accuracy

DC Voltage & Current	Within ± 3% of full scale
AC Voltage	Within ± 4% of full scale
Resistance	Within ± 3% of scale length
Battery	1.5V (UM-3) 1 pc.
Fuse	0.5A ∅ × 20 mm 1 pc
Size & Weight	100x68x31mm & 115g approx. (3 15/16" × 2 11/16" × 1 1/4" & 4.1 oz)

545,—

POWER BACK-UP

**PUP-200
PUP-300**



Hold up time :	PUP 200	PUP 300
300 VA :	20 minutes (typical)	15 minutes (typical)
200 VA :	40 minutes (typical)	20 minutes (typical)
100 VA :	60 minutes (typical)	40 minutes (typical)
60 VA :		60 minutes (typical)

REF. NO.	15.115	15.116
Price	21.990	24.990

Upon interruption or instability of the input line power, the PUP-200 or PUP-300 will instantly provide up to 200 VA or 300 VA of back up power to safeguard your data. The PUP-200 and PUP-300 feature sealed rechargeable lead acid batteries, compact size and smooth power transitions.

Everything available by MAILORDER.
Minimum freight expense 150 Bf.
Prompt delivery with full ELAK support.



Technical Specifications: PageMaker for the PC

System Configuration:
The recommended configuration for PageMaker is a PC AT[®] or compatible with at least 512K RAM,

a 10MB or larger fixed disk, an Enhanced Graphics Adapter or Hercules[™] Graphics Card (or other Windows-compatible display), and a Windows-compatible "mouse" pointing device. PageMaker will operate on any PC AT compatible that runs Microsoft Windows[™].

Output Devices: PageMaker supports both the PostScript[®] and DDL[™] page description languages on printers that support those standards. In addition, PageMaker supports the Hewlett-Packard LaserJet and LaserJet+ printers; the Allied Linotype[®] Linotronic[™] 100 and 300 imagesetters; and a wide range of dot matrix and laser printers that operate under Windows.

PageMaker[®]

44.990,-

Software Support: PageMaker accepts formatted text files from Windows Write, Microsoft Word, WordStar[®] 3.3, MultiMate[™], XyWrite III[™], WordPerfect[™] and IBM DCA Format Files, including Display Write3[™], Wordstar[®] 2000, Volkswriter 3[™], Samna Word[™] and Lotus Manuscript[™]. PageMaker also accepts ASCII files from other word processing programs. PageMaker places graphics from Windows Paint, Windows "Draw!"[™], In*[®]A*[™]Vision[™], PC Paint[™], PC Paintbrush[®], Publisher's Paintbrush, MacPaint[™], AutoCAD[®], Lotus 1-2-3[®] and Symphony[®] (PIC format), PostScript and Windows GDI Metafiles (the Windows clipboard).

Windows Support: PageMaker runs under the Microsoft Windows operating environment, which is bundled with the product. Through Windows, PageMaker supports a wide and growing range of software and peripherals.

FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS

Ref. N° VIDEO CARDS

14111	Color Graphic Adapter 640 x 200	5.950
14112	Hercules Compatible Monochrome Card 720 x 350	5.950
14114	Hercules Color Card, short size/printer port 640 x 200	8.990
14116	Hercules Monochrom Graph + Points in RAM 720 x 348	16.990
14113	Ega Card 640 x 350 64 colors + Hercules Emulation	16.950

14115 GENOA SUPER EGA CARD

- 100% multisynch compatible
- 132 Columns x 44 (1056 x 352)
- CGA (320 x 200)
- CGA double scan (640 x 200)
- software drivers for AUTOCAD, WINDOWS, GEM
- 132 columns driver for LOTUS 123, SYMPHONY
- MDA Hercules (720 x 350)
- EGA (640 x 350)
- PGA (640 x 480)
- 80 columns x 66 lines
- 23.990

CARDS

14104	PC Board 10 MHz 640K RAM OK on board	8.950
14136	640k Ram Expansion Card 0K 27 x 41256 + 2 x 41464	4.990
14137	Multifunction Card memory extension up to 384k serial port / parallel port clock and game adapter also available in short size.	9.950
14123	Multi Disk I/O disk controller 2 serial port / parallel port clock and game adapter	6.950
14146	AD/DA Card 0-5 volts 12 bit resolution conversion 60us A/D 16 channel 0-5 volts D/A 1 channel 0-5 volts	9.990
	Network Card "PC-NET" Compatible	15.950
14121	Floppy Disk Adapter	1.990
14126	Printer Adapter	1.490
14127	Serial Adapter	1.990
14147	Prototype Card	1.950
14125	Multifunction Card for AT memory expansion up to 3MB serial port / parallel port 2 Mb EMS Board (0K RAM)	15.950
14122	Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT	8.950
		7.950

VARIOUS

15114	Empty Case AT Look with key lock	4.990
15119	Empty Case for Baby AT	5.450
15105	Joystick IBM + APPLE II [®] compatible	1.795
15107	NCE mouse (microsoft compatible)	6.950
15131	Floppy Drive DS/DD 360k	7.950
15133	NEC 3.5" Floppy drive 720Kb	10.490
15132	Floppy Drive 1,2 Mb	9.950
15433	Printer Cable	990
15101	Switch Box 4 Way Serial	3.450
15108	Switch Box 4 Way parallel	3.950
15111	Bar Code Reader	16.950

DISKETTES

15407	Memorex Diskettes SS/DD (box of 10)	790
15408	Memorex Diskettes DS/DD 48 TPI	890
15410	Memorex Diskettes DS/HD for AT	1.790
15412	Memorex Diskettes 3 1/2 SS/4D	1.790
15413	Memorex Diskettes 3 1/2 DS/4D	2.049
15415	Parrot Diskettes DS/DD 48 TPI (10 floppys of 5 colors)	1.090
15416	Parrot Diskettes DS/HD for AT (10 floppys of 5 colors)	1.990

Ref. N° EPROM PROGRAMMER

14149	Eprom Programmer I; 1 external textool socket programs 2716-27512; intelligent algorithm	9.950
14150	Eprom Programmer II; 4 external textool sockets programs 2716-27512; intelligent algorithm	12.950
14151	Eprom Programmer III; 10 external textool sockets programs 2716-27512; intelligent algorithm	18.950
15437	Eprom Eraser 9 pcs max.	3.950

MODEM

15117	Modem SM-30 (300 bauds)	8.990
15113	Modem SM-120 (300/1200 bauds)	14.990
15112	Carmen IPC Modem Card	24.950

KEYBOARDS

15121	Keyboard 83 keys Qwerty	5.950
15123	Keyboard 83 keys Azerty	5.950
15129	Keyboard 105 keys Qwerty & Azerty	7.950

POWER SUPPLIES

15102	Power Supply 130 Watt back switch	5.950
15103	Power Supply 150 Watt side switch	6.950
15104	Power Supply 190 Watt (AT) side switch	8.950
15115	Power Back-up 200 Watt (20 minutes)	21.990

PRINTERS & PLOTTERS

13404	CP A 136	18.990
13414	Mr Shinwa, 80col, 130cps	13.950
13412	Brother M-1509	29.990
13411	Brother M-1709	39.990
13441	Sekonic Plotter, Serial, 6 pens	44.950

LISTING PAPER 2000 sheets per box

15480	11" x 240 simplex, blanco, 70 gr.	895
15484	12" x 240 simplex, blanco, 70 gr.	995
15482	11" x 380 simplex, USA 3/6, 70 gr.	1.395
15479	12" x 240 duplex, blanco 60 gr.	1.899
15486	Labels, auto-adhesive (2.000 pcs)	999

MONITORS

12401	National Green 12", glare, composite, 640x200	5.950
12402	Robin Green 12", non-glare, composite, 640x200	6.950
12403	J.V.C Green 12", non-glare, TTL, 720x350	6.950
12404	J.V.C Amber 12", non-glare, TTL, 720x350	7.950
12406	MD 3 RGB Color Monitor 14" 640 x 220 16 Colors non Glare	25.950
12407	MD 7 RGB Color Monitor 14" 640 x 350 64 Colors non Glare	34.950
12408	NEC Multisynch Color Monitor 14" 800 x 560, Analog and RGB inputs, works with all IBM graphic cards	49.990

HARD DISKS

15137	* 20 Mb	17.990
15138	* 31 Mb	35.990
15139	* 41 Mb 60 ms av. access time	43.990
15143	* 44 Mb 28 ms av. access time	52.990
15147	* 71 Mb 28 ms av. access time	69.990

CONTROLLERS (made in USA)

14152	* MFM controller	5.990
14153	* RLL controller (capacity x 1.5)	8.990
	* cable set for above controllers	890

Elak

ELECTRONICS

27-31 Fabriekstraat,
1000 BRUSSEL

tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

(een afdeling van de n.v. Dobby Yamada Serra)

**All our prices are TVA/BTW.
19% incl.**

Telex: 22876
Fax: 02/513.96.68

ZELFBOUW LUIDSPREKERS!!

bij **O.L.S.**[®]

- enorme besparing mogelijk door zelfbouw
- Alle betere merken; focal audax, kef, siare, dynaudio eton, vifa, Volt, fostex, JBL, Visaton, magnat, RCF electrovoice, podzurgorlich e.a.
- MDF- houtpakketten op maat!
- Kasten op maat wel/niet afgewerkt
- Alle toebehoren als filtercomponenten, doek, kabels, demping etc.
- Vele bekende geteste ontwerpen leverbaar.
- U kunt dus voor eender welk ontwerp tevens een houtpakket of kast krijgen daar wij over een complete houtbewerking beschikken.



Vraag onze uitgebreide catalogus aan door vooruitbetaling van 10,- op giro 5364027 die u terugontvangt bij bestelling van boven f 100,-.




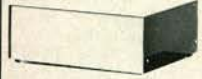



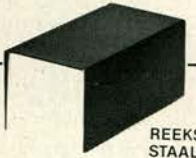
O.L.S., Hoge Steenweg 40, 4817 MA Breda tel 076 - 220563

ESM COLLECTIE 87



*Netjes gekleed
met ESM !*

**BEHUIZINGEN
RACKS
LESSENAARS
TOEBEHOREN**

 <p>REKES EC STAAL Frontplatt ALU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Maaten B x H x D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>EC 12/07-</td><td>120 x 70 x 120</td></tr> <tr><td>EC 15/05-</td><td>150 x 50 x 120</td></tr> <tr><td>EC 18/07-120</td><td>180 x 70 x 120</td></tr> <tr><td>250</td><td>180 x 70 x 250</td></tr> <tr><td>EC 20/08-</td><td>200 x 80 x 130</td></tr> <tr><td>EC 20/12-130</td><td>200 x 120 x 130</td></tr> <tr><td>250</td><td>200 x 120 x 250</td></tr> <tr><td>EC 24/08-</td><td>240 x 80 x 160</td></tr> <tr><td>EC 26/10-180</td><td>260 x 100 x 180</td></tr> <tr><td>280</td><td>260 x 100 x 280</td></tr> <tr><td>EC 30/12-</td><td>310 x 120 x 200</td></tr> </tbody> </table>	Nr	Maaten B x H x D	EC 12/07-	120 x 70 x 120	EC 15/05-	150 x 50 x 120	EC 18/07-120	180 x 70 x 120	250	180 x 70 x 250	EC 20/08-	200 x 80 x 130	EC 20/12-130	200 x 120 x 130	250	200 x 120 x 250	EC 24/08-	240 x 80 x 160	EC 26/10-180	260 x 100 x 180	280	260 x 100 x 280	EC 30/12-	310 x 120 x 200	 <p>REKES P/S ALU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Maaten H x B x D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P 13</td><td>35 x 38 x 46</td></tr> <tr><td>P 23</td><td>35 x 38 x 61</td></tr> <tr><td>P 31</td><td>35 x 61 x 65</td></tr> <tr><td>P 42</td><td>35 x 76 x 65</td></tr> <tr><td>P 51</td><td>35 x 76 x 80</td></tr> <tr><td>S 63</td><td>50 x 38 x 46</td></tr> <tr><td>S 75</td><td>50 x 38 x 61</td></tr> <tr><td>S 83</td><td>50 x 61 x 65</td></tr> <tr><td>S 92</td><td>50 x 75 x 65</td></tr> <tr><td>S 100</td><td>50 x 75 x 80</td></tr> <tr><td>S 110</td><td>50 x 125 x 80</td></tr> </tbody> </table>	Nr	Maaten H x B x D	P 13	35 x 38 x 46	P 23	35 x 38 x 61	P 31	35 x 61 x 65	P 42	35 x 76 x 65	P 51	35 x 76 x 80	S 63	50 x 38 x 46	S 75	50 x 38 x 61	S 83	50 x 61 x 65	S 92	50 x 75 x 65	S 100	50 x 75 x 80	S 110	50 x 125 x 80																										
Nr	Maaten B x H x D																																																																										
EC 12/07-	120 x 70 x 120																																																																										
EC 15/05-	150 x 50 x 120																																																																										
EC 18/07-120	180 x 70 x 120																																																																										
250	180 x 70 x 250																																																																										
EC 20/08-	200 x 80 x 130																																																																										
EC 20/12-130	200 x 120 x 130																																																																										
250	200 x 120 x 250																																																																										
EC 24/08-	240 x 80 x 160																																																																										
EC 26/10-180	260 x 100 x 180																																																																										
280	260 x 100 x 280																																																																										
EC 30/12-	310 x 120 x 200																																																																										
Nr	Maaten H x B x D																																																																										
P 13	35 x 38 x 46																																																																										
P 23	35 x 38 x 61																																																																										
P 31	35 x 61 x 65																																																																										
P 42	35 x 76 x 65																																																																										
P 51	35 x 76 x 80																																																																										
S 63	50 x 38 x 46																																																																										
S 75	50 x 38 x 61																																																																										
S 83	50 x 61 x 65																																																																										
S 92	50 x 75 x 65																																																																										
S 100	50 x 75 x 80																																																																										
S 110	50 x 125 x 80																																																																										
 <p>REKES EB STAAL Frontplatt ALU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Maaten B x H x D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>EB 11/05</td><td>117 x 51 x 143</td></tr> <tr><td>EB 11/06</td><td>117 x 81 x 143</td></tr> <tr><td>EB 16/05</td><td>167 x 51 x 143</td></tr> <tr><td>EB 16/06</td><td>167 x 81 x 143</td></tr> <tr><td>EB 21/05</td><td>215 x 51 x 166</td></tr> <tr><td>EB 21/06</td><td>215 x 81 x 166</td></tr> </tbody> </table>	Nr	Maaten B x H x D	EB 11/05	117 x 51 x 143	EB 11/06	117 x 81 x 143	EB 16/05	167 x 51 x 143	EB 16/06	167 x 81 x 143	EB 21/05	215 x 51 x 166	EB 21/06	215 x 81 x 166	 <p>REKES AT STAAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Maaten H x B x D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AT 13</td><td>61 x 135 x 135</td></tr> <tr><td>AT 18</td><td>61 x 185 x 135</td></tr> <tr><td>AT 24</td><td>91 x 245 x 215</td></tr> <tr><td>AT 31</td><td>91 x 315 x 215</td></tr> <tr><td>AT 42</td><td>95 x 425 x 215</td></tr> <tr><td>AT 24/40</td><td>45 x 245 x 235</td></tr> <tr><td>AT 31/50</td><td>55 x 315 x 250</td></tr> </tbody> </table>	Nr	Maaten H x B x D	AT 13	61 x 135 x 135	AT 18	61 x 185 x 135	AT 24	91 x 245 x 215	AT 31	91 x 315 x 215	AT 42	95 x 425 x 215	AT 24/40	45 x 245 x 235	AT 31/50	55 x 315 x 250																																												
Nr	Maaten B x H x D																																																																										
EB 11/05	117 x 51 x 143																																																																										
EB 11/06	117 x 81 x 143																																																																										
EB 16/05	167 x 51 x 143																																																																										
EB 16/06	167 x 81 x 143																																																																										
EB 21/05	215 x 51 x 166																																																																										
EB 21/06	215 x 81 x 166																																																																										
Nr	Maaten H x B x D																																																																										
AT 13	61 x 135 x 135																																																																										
AT 18	61 x 185 x 135																																																																										
AT 24	91 x 245 x 215																																																																										
AT 31	91 x 315 x 215																																																																										
AT 42	95 x 425 x 215																																																																										
AT 24/40	45 x 245 x 235																																																																										
AT 31/50	55 x 315 x 250																																																																										
 <p>REKES ER STAAL Frontplatt ALU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Maaten B x H x D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER 48/04-150</td><td>440 x 39 x 150</td></tr> <tr><td>250</td><td>440 x 39 x 250</td></tr> <tr><td>300</td><td>440 x 39 x 300</td></tr> <tr><td>350</td><td>440 x 39 x 350</td></tr> <tr><td>ER 48/09-150</td><td>440 x 80 x 150</td></tr> <tr><td>250</td><td>440 x 80 x 250</td></tr> <tr><td>300</td><td>440 x 80 x 300</td></tr> <tr><td>350</td><td>440 x 80 x 350</td></tr> <tr><td>ER 48/13-150</td><td>440 x 120 x 150</td></tr> <tr><td>250</td><td>440 x 120 x 250</td></tr> <tr><td>300</td><td>440 x 120 x 300</td></tr> <tr><td>350</td><td>440 x 120 x 350</td></tr> <tr><td>ER 48/17-150</td><td>440 x 165 x 150</td></tr> <tr><td>250</td><td>440 x 165 x 250</td></tr> <tr><td>300</td><td>440 x 165 x 300</td></tr> <tr><td>350</td><td>440 x 165 x 350</td></tr> <tr><td>ER 48/22-150</td><td>440 x 210 x 150</td></tr> <tr><td>250</td><td>440 x 210 x 250</td></tr> <tr><td>300</td><td>440 x 210 x 300</td></tr> <tr><td>350</td><td>440 x 210 x 350</td></tr> </tbody> </table>	Nr	Maaten B x H x D	ER 48/04-150	440 x 39 x 150	250	440 x 39 x 250	300	440 x 39 x 300	350	440 x 39 x 350	ER 48/09-150	440 x 80 x 150	250	440 x 80 x 250	300	440 x 80 x 300	350	440 x 80 x 350	ER 48/13-150	440 x 120 x 150	250	440 x 120 x 250	300	440 x 120 x 300	350	440 x 120 x 350	ER 48/17-150	440 x 165 x 150	250	440 x 165 x 250	300	440 x 165 x 300	350	440 x 165 x 350	ER 48/22-150	440 x 210 x 150	250	440 x 210 x 250	300	440 x 210 x 300	350	440 x 210 x 350	 <p>REKES ET STAAL Frontplatt ALU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Maaten B x H x D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ET 24/04-</td><td>213 x 39 x 180</td></tr> <tr><td>ET 24/09-</td><td>213 x 80 x 180</td></tr> <tr><td>ET 24/11-</td><td>213 x 100 x 180</td></tr> <tr><td>ET 27/09-210</td><td>250 x 80 x 210</td></tr> <tr><td>300</td><td>250 x 80 x 300</td></tr> <tr><td>ET 27/13-210</td><td>250 x 120 x 210</td></tr> <tr><td>300</td><td>250 x 120 x 300</td></tr> <tr><td>ET 27/21-210</td><td>250 x 210 x 210</td></tr> <tr><td>300</td><td>250 x 210 x 300</td></tr> <tr><td>ET 32/04-</td><td>300 x 39 x 210</td></tr> <tr><td>ET 32/11-</td><td>300 x 100 x 210</td></tr> <tr><td>ET 38/09-250</td><td>350 x 80 x 250</td></tr> <tr><td>350</td><td>350 x 80 x 350</td></tr> <tr><td>ET 38/13-250</td><td>350 x 120 x 250</td></tr> <tr><td>350</td><td>350 x 120 x 350</td></tr> </tbody> </table>	Nr	Maaten B x H x D	ET 24/04-	213 x 39 x 180	ET 24/09-	213 x 80 x 180	ET 24/11-	213 x 100 x 180	ET 27/09-210	250 x 80 x 210	300	250 x 80 x 300	ET 27/13-210	250 x 120 x 210	300	250 x 120 x 300	ET 27/21-210	250 x 210 x 210	300	250 x 210 x 300	ET 32/04-	300 x 39 x 210	ET 32/11-	300 x 100 x 210	ET 38/09-250	350 x 80 x 250	350	350 x 80 x 350	ET 38/13-250	350 x 120 x 250	350	350 x 120 x 350
Nr	Maaten B x H x D																																																																										
ER 48/04-150	440 x 39 x 150																																																																										
250	440 x 39 x 250																																																																										
300	440 x 39 x 300																																																																										
350	440 x 39 x 350																																																																										
ER 48/09-150	440 x 80 x 150																																																																										
250	440 x 80 x 250																																																																										
300	440 x 80 x 300																																																																										
350	440 x 80 x 350																																																																										
ER 48/13-150	440 x 120 x 150																																																																										
250	440 x 120 x 250																																																																										
300	440 x 120 x 300																																																																										
350	440 x 120 x 350																																																																										
ER 48/17-150	440 x 165 x 150																																																																										
250	440 x 165 x 250																																																																										
300	440 x 165 x 300																																																																										
350	440 x 165 x 350																																																																										
ER 48/22-150	440 x 210 x 150																																																																										
250	440 x 210 x 250																																																																										
300	440 x 210 x 300																																																																										
350	440 x 210 x 350																																																																										
Nr	Maaten B x H x D																																																																										
ET 24/04-	213 x 39 x 180																																																																										
ET 24/09-	213 x 80 x 180																																																																										
ET 24/11-	213 x 100 x 180																																																																										
ET 27/09-210	250 x 80 x 210																																																																										
300	250 x 80 x 300																																																																										
ET 27/13-210	250 x 120 x 210																																																																										
300	250 x 120 x 300																																																																										
ET 27/21-210	250 x 210 x 210																																																																										
300	250 x 210 x 300																																																																										
ET 32/04-	300 x 39 x 210																																																																										
ET 32/11-	300 x 100 x 210																																																																										
ET 38/09-250	350 x 80 x 250																																																																										
350	350 x 80 x 350																																																																										
ET 38/13-250	350 x 120 x 250																																																																										
350	350 x 120 x 350																																																																										
 <p>REKES EP STAAL ALU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Maaten B x H¹ x H² x D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>EP 21/14</td><td>210 x 40 x 75 x 145</td></tr> <tr><td>EP 30/20</td><td>300 x 60 x 100 x 205</td></tr> <tr><td>EP 30/20-50</td><td>300 x 60 x 100 x 205</td></tr> <tr><td>EP 45/20</td><td>450 x 50 x 100 x 255</td></tr> <tr><td>EP 45/20-100</td><td>450 x 50 x 100 x 255</td></tr> </tbody> </table>	Nr	Maaten B x H ¹ x H ² x D	EP 21/14	210 x 40 x 75 x 145	EP 30/20	300 x 60 x 100 x 205	EP 30/20-50	300 x 60 x 100 x 205	EP 45/20	450 x 50 x 100 x 255	EP 45/20-100	450 x 50 x 100 x 255	 <p>REKES EM STAAL ALU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Maaten H x B x D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>EM 06/03</td><td>30 x 50 x 100</td></tr> <tr><td>EM 06/05</td><td>60 x 50 x 100</td></tr> <tr><td>EM 10/05</td><td>100 x 50 x 100</td></tr> <tr><td>EM 14/05</td><td>140 x 50 x 100</td></tr> </tbody> </table>	Nr	Maaten H x B x D	EM 06/03	30 x 50 x 100	EM 06/05	60 x 50 x 100	EM 10/05	100 x 50 x 100	EM 14/05	140 x 50 x 100																																																				
Nr	Maaten B x H ¹ x H ² x D																																																																										
EP 21/14	210 x 40 x 75 x 145																																																																										
EP 30/20	300 x 60 x 100 x 205																																																																										
EP 30/20-50	300 x 60 x 100 x 205																																																																										
EP 45/20	450 x 50 x 100 x 255																																																																										
EP 45/20-100	450 x 50 x 100 x 255																																																																										
Nr	Maaten H x B x D																																																																										
EM 06/03	30 x 50 x 100																																																																										
EM 06/05	60 x 50 x 100																																																																										
EM 10/05	100 x 50 x 100																																																																										
EM 14/05	140 x 50 x 100																																																																										

INVOERDER VOOR BELGIE



IEP

37, rue Surlet
6040 CHARLEROI
Tél. : 071/37.00.37
Télex : 51057

UNIVERSELE



EPROM-SIMULATOR

Elke EPROM kan worden gesimuleerd door een RAM, als er gebruik wordt gemaakt van een dubbele "access", enerzijds om te schrijven en anderzijds om te lezen. De hier gepresenteerde schakeling neemt dat werk voor haar rekening, zodat men software die normaal ondergebracht is in een EPROM op een snelle en efficiënte wijze kan testen, zonder dat voor elke verandering de UV-lamp en de EPROM-programmer te voorschijn hoeven te worden gehaald.

Technische gegevens EPROM-simulator

- Simulatie mogelijk van 2708, 2716, 2732, 2764, 27128 en 27256.
- Directe communicatie met het target-systeem via DIP-header die in EPROM-voet wordt gestoken.
- Seriële en parallele komunkatie (RS232 en Centronics) mogelijk voor het versturen van data vanuit de host-computer.
- Serieel data-formaat: 1 startbit, 8 databits, 1 of meer stopbits. Baud-rate: 1200, 2400, 4800 en 9600 bd.
- Ondersteuning van 3 file-overdrachtsformaten met checksum:
 - Intel
 - Motorola
 - Tektronix
 Binair file-overdrachtsformaat zonder checksum.
- Visuele indicatie voor DATA en READY.
- Zoemer voor foutmeldingen.

Een EPROM-simulator kan heel wat tijd besparen voor programmeurs die zich bezig houden met het schrijven, debuggen of aanpassen van EP(ROM)-residente software. Zelfs het veranderen van één enkel byte in een EPROM betekent dat het IC uit zijn voetje moet worden gehaald, een half uurtje moet worden gewist onder UV-licht en dan helemaal opnieuw moet worden geprogrammeerd (en dat kan wel een tijd duren bij een EPROM met een flinke omvang). Het wordt al een stuk gemakkelijker als de EPROM door de in dit nummer gepubliceerde 32-Kbyte-pseudo-ROM wordt vervangen. Om het werk voor de programmeur nog verder te vergemakkelijken, hebben we

deze EPROM-simulator ontworpen. Hierbij kunnen data direct worden veranderd tijdens het gebruik van de gesimuleerde EPROM. Een aparte computer wordt hierbij gebruikt voor het wijzigen en bewerken van de "EPROM"-inhoud en voor het terugsturen van de data via de simulator naar het target(doel)-systeem, totdat de software geheel naar bevrediging loopt.

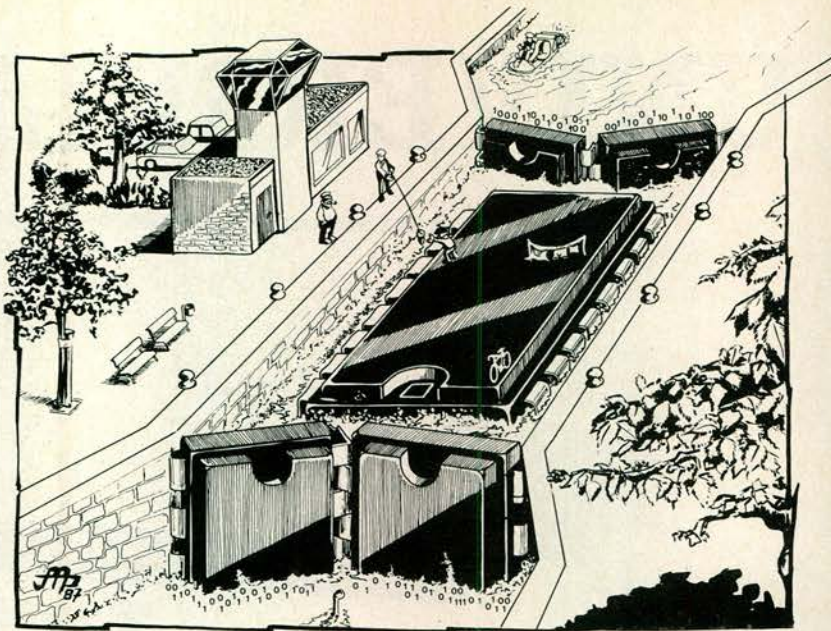
Een heel intelligente EPROM

Een EPROM-simulator is in principe een autonoom blok RAM dat aan twee zijden toegankelijk is. Door het host-systeem (de externe computer die gebruikt wordt voor het

met
parallele
en seriële
interface

ontwikkelen en versturen van de software) kan in dit blok geheugen geschreven worden. De EPROM-simulator bevat daartoe een blok RAM waarvan de write-enable-lijn geblokkeerd kan worden om zodoende een ROM na te bootsen. Dit blok RAM bevindt zich dan op de plaats van de EPROM waarvan de inhoud gewijzigd moet worden. De aldus gesimuleerde EPROM bevat een of meer programma's of data-blokken (look-up-tabellen e.d.) die essentieel zijn voor de werking van het target(doel)-systeem. Het schrijven en/of corrigeren van de EPROM-inhoud wordt uitgevoerd door het host-systeem dat via een standaard seriële (RS232) of parallelle (Centronics) interface is verbonden met de EPROM-simulator. Het target-systeem kan een 8-bits microprocessor-bestuurd systeem zijn of een andere computer.

Het is ook mogelijk dat host- en target-systeem samen één computer vormen, die dan zijn eigen software in ROM of EPROM kan veranderen via de seriële of parallelle poort. Twee EPROM-simulators kunnen zelfs parallel worden geschakeld om op die wijze met een 16-bits systeem te kunnen werken. Indien in zo'n geval slechts één seriële of parallelle poort op de computer aanwezig is, kunnen de simulators beurtelings met de host-computer worden verbonden voor het opslaan, modifieren, en



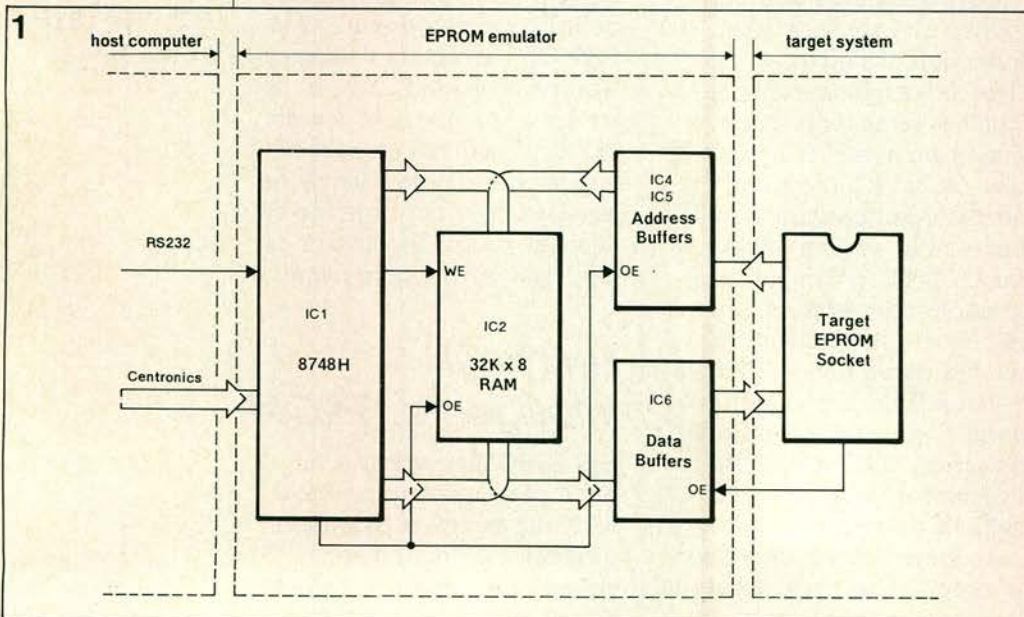
versturen van het meest en minst signifikante byte.

Toegang van twee kanten

De blokschematische opzet van de simulator is te zien in figuur 1. De EPROM waarvan de inhoud moet worden veranderd, wordt verwijderd uit zijn voet en vervangen door een konektor die via een stuk flat-cable alle data-, adres- en stuurlijnen verbindt met de simulator. Om verwarring te voorkomen, kunnen de functies van host-systeem, simulator en target-systeem in dit stadium even het beste geheel gescheiden worden gehouden (denk in eerste instantie alles rechts van de RAM even weg). Stel dat we data oversturen van de host-computer naar de si-

mulator. De CPU van de simulator ontvangt deze data, zet ze om in het juiste formaat en schrijft de data vervolgens weg in de RAM. Wanneer een compleet blok met data is ontvangen en verwerkt door de simulator-processor, wordt de adresbuffer tussen de RAM en het target-systeem geactiveerd en worden de data- en adresbus van de simulator-CPU losgekoppeld van de RAM. Stuurlijn WE (write enable) van het RAM-gedeelte wordt op non-actief geschakeld en CE (chip enable) blijft geactiveerd. Vanaf dat moment kan het target-systeem het 32-KB-RAM-bereik gebruiken als read-only-geheugen. Toegang tot de aldus gesimuleerde EPROM geschiedt door middel van de lijnen OE (output enable) en CE via de 28-aderige flat-cable.

Figuur 1. Het blokschema toont de opzet van de EPROM-simulator.



De systeembesturing

Als we het voorgaande nog eens samenvatten, dan zou je kunnen zeggen dat de EPROM-simulator een kwasi-intelligente EPROM is, die buiten zijn data- en adresbus ook nog een seriële en parallelle interface heeft voor externe programmering.

In figuur 2 zien we het schema van de simulator. Het belangrijkste onderdeel is IC1, een microcontroller van het type 8748H. Bij het indrukken van de reset-knop (S10) bekijkt de CPU eerst verschillende scha-

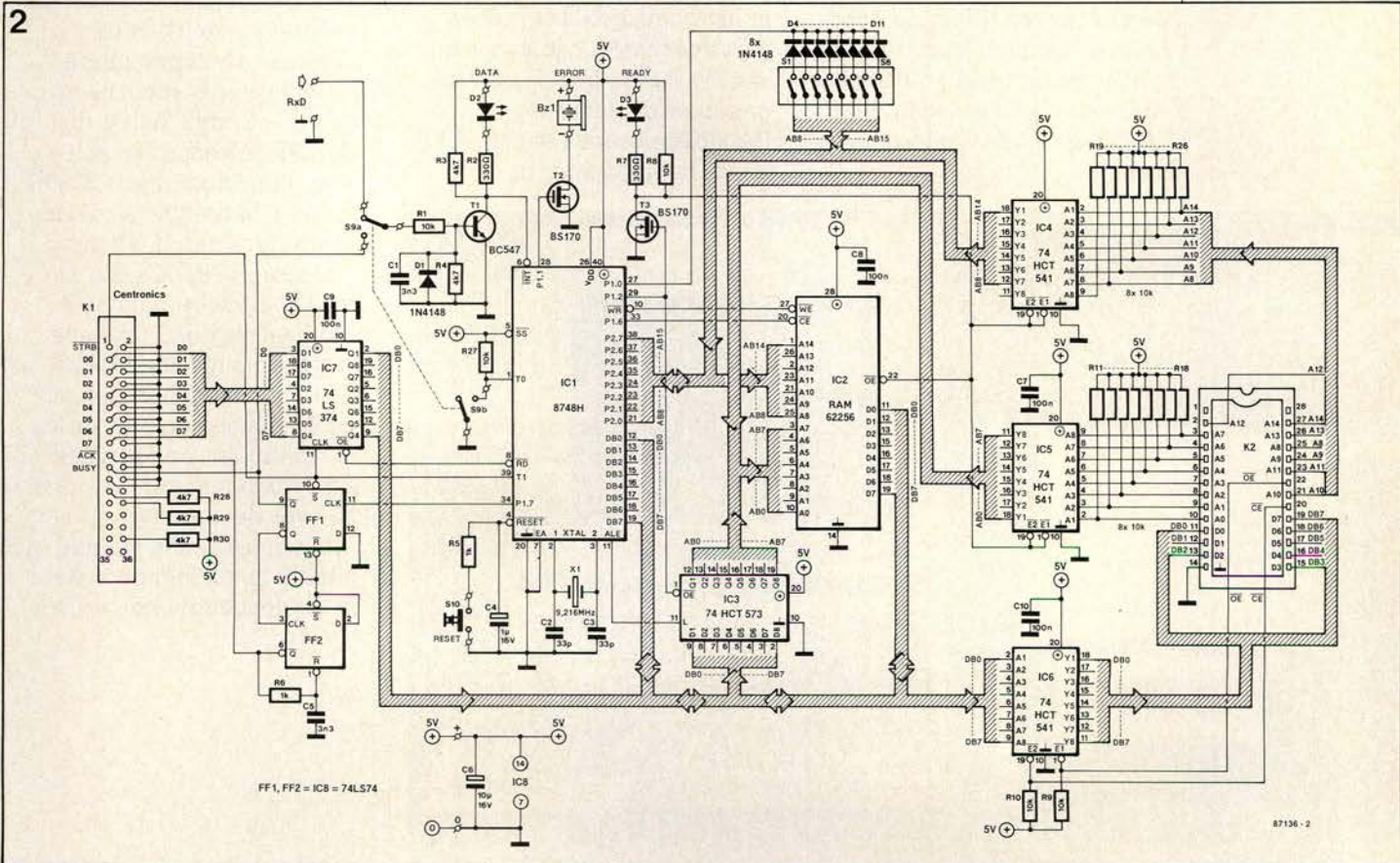
kelaar-instellingen. De stand van S9 bepaalt de keuze tussen parallelle of seriële interface, terwijl de gegevens van het EPROM-type, de file-overdracht en de seriële datasnelheid zijn vastgelegd met de DIL-schakelaars S1...S8 (zie tabel 1), de parallelle interface is Centronics-kompatibel en bevat 8 datalijnen, een strobe-lijn (STRB) en twee handshake-signalen (ACK en BUSY). De niet-gebruikte Centronics-lijnen PE (paper empty), INPUT PRIME RET en FAULT zijn op een inactief nivo gelegd, zodat praktisch elke computer in staat moet zijn om te communiceren met de EPROM-simulator alsof het een printer is. We moeten hierbij nog even opmerken dat K1 een 36-polige "header" op de print is. Deze kan via een bijpassende konektor en een stuk flat-cable worden verbonden met een "echte" Centronics-konektor op de kast van de simulator. De pen-aansluitingen van K1 komen **niet** overeen met die van de Centronics-konektor. Dat komt omdat de pennen bij K1 verspringend genummerd zijn (de ene rij pennen heeft dus even nummers en de ande-

re rij oneven nummers), terwijl de rijen bij de Centronics-konektor gewoon doorlopend genummerd zijn (de ene rij pen 1...18 en de andere rij pen 19...36). Wanneer voor de K1-header en de vrouwelijke Centronics-konektor beide perskonektor-typen worden genomen, kunnen ze rechtstreeks aan een stuk 36-aderige flat-cable worden geklemd. Alle aansluitingen zitten dan automatisch op de juiste plaats. Aangezien de processor niet snel genoeg is om de data op de Centronics-ingang te kunnen volgen, is een achttvoudige latch (IC7) tussengevoegd, die wordt geklokt door de STRB-puls. FF1 en FF2 produceren de ACK-puls als uitgang P1.7 van de CPU hoog wordt (hiermee signalerend dat hij klaar is om het volgende ASCII-karakter te ontvangen). De aanwezigheid van een nieuw karakter in de latch wordt aan ingang INT van de processor doorgegeven door middel van de neergaande flank van het geïnverteerde BUSY-signaal. Bovendien licht LED D2 dan op, zodat de gebruiker bij beide interfaces een visuele indicatie heeft bij de ontvangst van data. Ingang

S1	S2	S3	EPROM	S4	S5	formaat	S6	S7	baud
0	0	0	2708	0	0	Intel	0	0	1200
0	0	-	2716	0	-	binair	0	-	2400
0	-	0	2732	-	0	Motorola	-	0	4800
0	-	-	2764	-	-	Tektronix	-	-	9600
-	0	0	27128						
-	0	-	27256	0 = open	- = gesloten		S8 = niet gebruikt		

T0 van de CPU wordt via S9b aan massa gelegd als de parallelle interface is geselecteerd. Wordt de seriële interface gebruikt, dan worden de RS232-nivo's op de RxD-lijn door T1 en D1 geïnverteerd en vertaald naar 5-V-signalen voor de INT-ingang van de CPU. Aangezien er geen gebruik wordt gemaakt van handshake-signalen, zullen een aantal RS232-aansluitingen aan de host-computerzijde moeten worden doorverbonden. Dit komt nog ter sprake bij de bouw. Ondanks het ontbreken van enige handshaking (om de schakeling zo eenvoudig mogelijk te houden) bedraagt de maximale baudrate toch nog 9600 bd. Bij het optreden van een fouttoestand activeert de processor via uitgang P1.1 en MOSFET T2 een zoemer. De READY-indikator, D3, licht op als de processor zijn P1.2-uitgang activeert (ten teken dat de data-over-

Figuur 2. Het schema toont de details. Het hart van de schakeling wordt gevormd door een CPU van het type 8748H.



2

FF1, FF2 = IC8 = 74LS74

dracht afgelopen is en het target-systeem toegang kan hebben tot de RAM). Het RAM-gedeelte is de simpelheid zelve: één 32-KB-CMOS-RAM, waarin genoeg data kunnen worden opgeslagen voor het simuleren van vrijwel alle typen EPROM's uit de 27XXX-serie. Drie buffer-IC's zorgen voor het bufferen van de signalen tussen simulator en target-systeem, IC4 en IC5 voor de adreslijnen en IC6 voor de data-lijnen. De uitgangen van deze buffers kunnen hoogohmig worden gemaakt door op ingang $\overline{E1}$ of $\overline{E2}$ een "1" te zetten. De functie van IC3 is afhankelijk van het signaal dat op pen 11 staat. Dit wordt geleverd door de ALE-uitgang (address latch enable) van de CPU. ALE is het demultiplexing-signaal voor de databus (D0...D7) en de acht minst significante bits van de adresbus van de 8748H (gemeenschappelijke pennen 12...19). Het target-systeem kan alleen maar de "EPROM" lezen als uitgang P1.2 "1" is. Bij deze situatie kan de RAM zijn inhoud op de databus zetten, aangezien \overline{OE} van de RAM en $\overline{E2}$ en $\overline{E1}$ van IC4 en IC5 laag zijn en demultiplexer IC3 in de hoogohmige toestand staat. Het target-systeem kan nu IC6 activeren en de RAM lezen door de lijnen \overline{OE} en \overline{CE} laag te maken.

De vrij onkonventionele klok-frekwentie van 9,216 MHz (X1) wordt gebruikt voor de timing van het seriëleingangssignaal. Aangezien de 8748H geen asynchrone communicatiepoort bevat, wordt in deze schakeling de interrupt-mogelijkheid van de processor gebruikt voor het binnenhalen van seriële karakters. De ontvangst van een seriële byte begint met een interrupt die veroorzaakt wordt door de neergaande flank van het startbit. Na het verstrijken van de halve startbit-tijd start de 8748H een teller om zo een vertraging te maken die afhankelijk is van de baud-rate (ingesteld met S6 en S7). Als de vertragingstijd van de teller afgelopen is, wordt intern in de 8748H een nieuwe interrupt gegenereerd. Dit gebeurt op het moment dat we precies op de helft van het volgende bit zitten. De CPU bekijkt op dat moment het door T1 geïnverteerde logische nivo op de RxD-lijn en herstart de teller voor het bepalen van de volgende bittijd. Gedurende deze tijd kan het ontvangen bit verwerkt worden, d.w.z. het samenstellen van het complete ASCII-karakter en de verwerking van de hexadecimale file in het geheugen. Dit proces gaat door totdat het laatste bit van het laatste byte is ontvangen door de simulator. De klokfrekwentie van de CPU wordt bepaald door de geko-

De 8748H- microcontroller

Ofschoon de 8748H al de nodige jaren bestaat, heeft dit IC tot nu toe niet veel aandacht gekregen in de elektronicatijdschriften. De 8748H en de nieuwere MCS51-serie (die in het mei-nummer onder de loep is genomen) zijn voornamelijk bedoeld voor specialistische toepassingen, dat wil zeggen voor besturing van apparatuur die voor een bepaalde functie is ontworpen. De 8748H is weliswaar minder complex dan bijvoorbeeld de 8051, maar hij is niettemin uitstekend geschikt voor een aantal toepassingen, zoals de hier gepresenteerde EPROM-simulator. Men kan met de 8748H heel wat ervaring op het gebied van microcontrollers opdoen. De 8748H is de EPROM-versie van de maskerprogrammeerbare 8048, een type dat veelvuldig wordt toegepast in computertoetsenborden en industriële besturingssystemen. Voor de programmering van de 8748H en de typen uit de MCS51-serie is speciale apparatuur nodig. Wilt u dus de EPROM-simulator bouwen, dan koopt u een 8748H bij de elektronica-handelaar, stuurt deze naar Elektuur (net zoals EPROM's, zie pagina 6) en wij programmeren hem voor u. Publikatie van hexdumps heeft hierdoor weinig zin, aangezien de doorsnee-hobbyist de microcontroller toch niet zelf kan programmeren. Informatie over de werking van het programma zullen we natuurlijk in voldoende mate in de desbetreffende artikelen geven.



zen seriële-bittijden en de interne deelfactoren van de processor, namelijk 15 en 32. De EPROM-simulator trekt ongeveer 200 mA aan stroom uit een 5-V-voeding. In de meeste gevallen zal dat geleverd kunnen worden door de voeding van het host- of target-systeem. Men kan natuurlijk ook met behulp van een kleine netvoeding en een 7805-stabilisator een eigen voeding voor de simulator maken.

De adressering

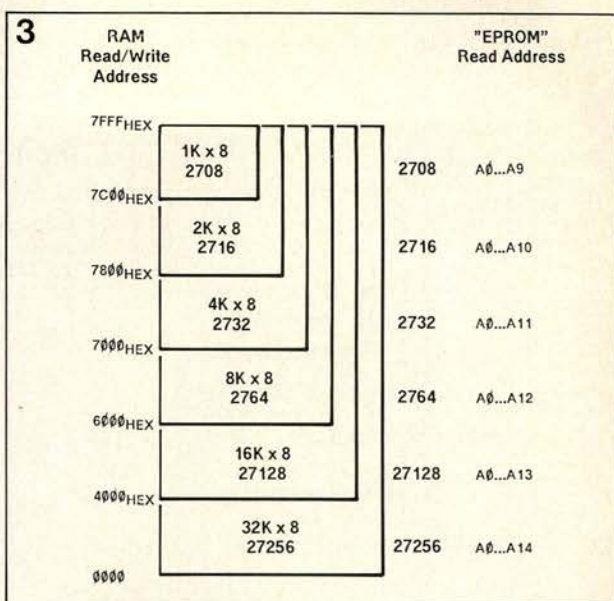
Figuur 3 laat zien dat het vervangen van een EPROM in het target-systeem door een extern blok RAM gevolgen heeft voor de adresdekodering. Bij de programmering aan de host-zijde zal daarmee rekening moeten worden gehouden. Dit zal kort in vier punten worden besproken.

- 1. Als de gesimuleerde EPROM een capaciteit van minder dan 32 Kbyte heeft, dan ligt het korresponderende RAM-bereik altijd aan de bovenkant van het 32-Kbyte-blok dat loopt van 0000H tot 7FFFH. Stel dat een 8-Kbyte-EPROM van het type 2764 wordt gesimuleerd. De binnekomende data worden in RAM gezet in het adresbereik van 6000H tot 7FFFH. Figuur 3 toont daarom het lees/schrijf-adres van de RAM voor het host-systeem en het lees-adresbereik van de gesimuleerde EPROM voor het target-systeem. Dat laatste wordt bepaald door de aangegeven adreslijnen en \overline{CE} plus \overline{OE} van de EPROM-voet in het target-systeem. Alle geheugenoperaties worden verder door de 8748H uitgevoerd en zijn onzichtbaar voor de gebruiker.
- 2. De grootte van het geheugenbereik moet altijd overeen komen met dat van de gesimuleerde EPROM. In de praktijk betekent dit, dat een 27128 bijvoorbeeld niet gesimuleerd mag worden door een 2732-instelling, of omgekeerd (dit om fouten in de adresdekodering tegen te gaan).
- 3. Niet-gebruikte adreslijnen moeten niet aangesloten worden of logisch één worden

gemaakt in het target-systeem. Stel dat een 2764 wordt gesimuleerd. In dat geval worden de adreslijnen A0...A12 gebruikt (zie figuur 3). De aansluitpennen voor de adreslijnen A13 en A14 moeten dan niet worden aangesloten of "1" worden gemaakt.

- 4. Naast +5 V heeft het type 2708 ook nog +12 V en -5 V nodig. Let erop dat deze extra voedingsspanningen niet via pen 19 en 21 worden doorgegeven naar de simulator! Dit zou onherroepelijk leiden tot een vroegtijdige dood van een aantal IC's in de simulator.

We geven een voorbeeld om het bovenstaande te verduidelijken. We willen een 2764 simuleren. Dit betekent dat het IC-voetje in het target-systeem ook bedraad is voor het besturen van een 2764, m.a.w. de adreslijnen A0...A12 zijn aangesloten, D0...D7, CE, OE, GND en +. Twee aansluitingen zijn nog niet genoemd: pen 1 (V_{pp}), pen 27 (PGM) en pen 26 (NC). Volgens het data-boek moeten V_{pp} en PGM bij normaal gebruik "1" zijn. Pen 26 wordt niet gebruikt en zal in het voetje waarschijnlijk niet aangesloten zijn. Wanneer de EPROM-voet via de flat-cable met zijn konnektor rechtstreeks met de simulator wordt verbonden, is automatisch voldaan aan de voorwaarde dat de niet gebruikte adreslijnen van de simulator-konnektor "1" of niet aangesloten moeten zijn (A13 = pen 26 en A14 = pen 27). De gesimuleerde 2764 wordt nu door het target-systeem geactiveerd als \overline{CE} en \overline{OE} van de EPROM-voet beide "0" zijn. Het adres wordt gewoon bepaald door A0...A12. Het target-systeem merkt er dus niets van dat de data in de RAM in werkelijkheid tussen 6000H en 7FFFH liggen. Vanuit het target-systeem gezien ligt de informatie binnen het door \overline{CE} en \overline{OE} gedecodeerde 8-K-gebied van 0000H tot 1FFFH. Waar dat 8-K-gebied in het geheugenbereik van het target-systeem ligt, wordt volledig bepaald door de adresdekodering in het target-systeem en is voor de simulator verder niet



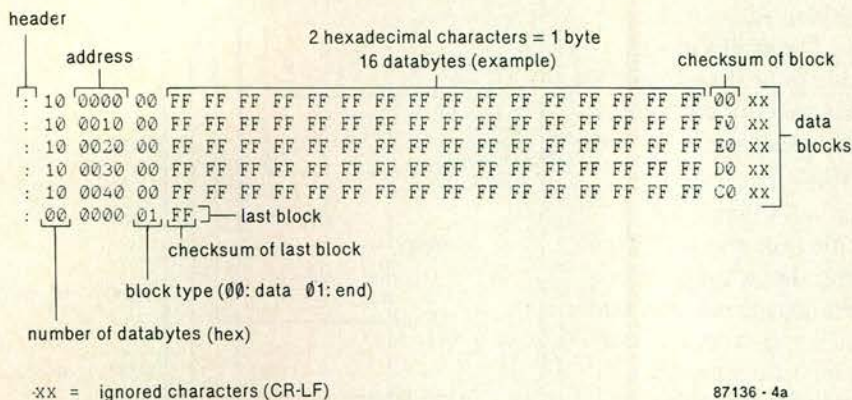
Figuur 3. De geheugenbereiken voor de verschillende EPROM-typen die gesimuleerd kunnen worden.

van belang. Het gaat er alleen maar om dat het aantal aangeboden adreslijnen overeenkomt met het gesimuleerde EPROM-type.

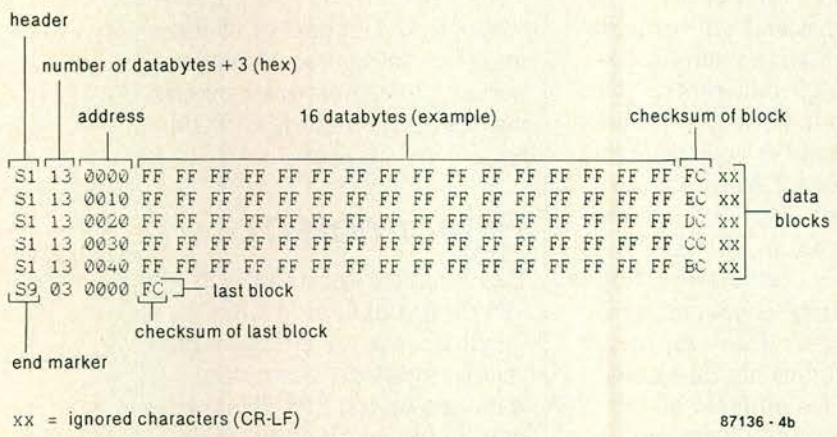
File-formaten

Het transport van de inhoud van de gesimuleerde EPROM geschiedt via de seriële of parallelle interface. Naast de baudrate en het EPROM-type wordt ook het file-formaat met behulp van de DIP-schakelaars ingesteld (zie tabel 1). Vier file-overdracht-formaten worden ondersteund door de EPROM-simulator: binair, Intel, Motorola en Tektronix. Het minst complexe van deze is het binaire formaat, waarbij de bytes voor de gesimuleerde EPROM gewoon achter elkaar worden verstuurd van het eerste tot het laatste byte. Het operating system in de EPROM-simulator wacht totdat het laatste byte van het 1, 2, 4, 8, 16 of 32 Kbyte grote datablok ontvangen is, daarna krijgt het target-systeem pas toegang tot de RAM. De READY-LED licht op zodra alle bytes ontvangen zijn. Het binaire formaat heeft geen verificatie-procedures, maar is daarvoor wel sneller dan de overige drie formaten voor het laden van de totale inhoud van de gesimuleerde EPROM. De actieve zoemer Bzl (met ingebouwde oscillator) zal een piepje laten horen als de simulator meer data binnen krijgt dan in het gekozen EPROM-type passen. De reste-

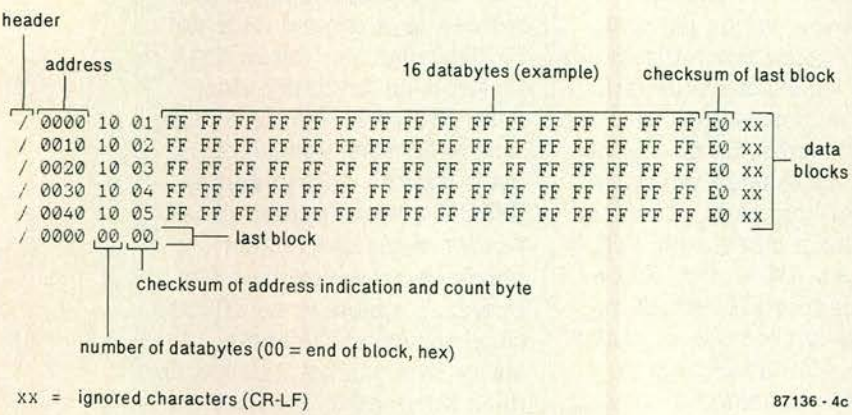
4a INTEL Intellec 8/MDS Format



b MOTOROLA Exorciser Format



c TEKTRONIX Hexadecimal Format



d Comparative example of data transmission:

	1 0 1 1 1 1 0 1	Databyte BD _H in binary form at (1 byte per dataword)

ASCII "B" = 42 _{HEX}	0 1 0 0 0 0 1 0	Dataword BD _H in non-binary format (2 hexadecimal numbers per dataword)
ASCII "D" = 44 _{HEX}	0 1 0 0 0 1 0 0	

87136 - 4d

- : 10029A008E258F26EFD394B8EE940B400A7526006C
- : 1002AA00752500D201D202C2AB85252F852630D210
- : 1002BA00AB8011A205500DC2AB85312F8532308536
- : 0602CA002C2BD2AB0191C8
- : 03000000020B04EF
- : 00000001FF

87136-4e

rende bytes hebben verder geen effect.
Voor het laden van een nieuwe file moet de simulator eerst gereset worden. In tegenstelling tot de hierna besproken standards voor het file-formaat, hoeven de data bij het binaire formaat niet vertaald te worden in ASCII-kodes. Wil men bijvoorbeeld het byte 3BH versturen, dan zal het 8-bits data-woord 00111011 moeten zijn.

Als de EPROM-simulator met een van de andere file-formaten (Intel, Motorola, Tektronix) werkt, kan het target-systeem alleen maar toegang krijgen tot de gesimuleerde EPROM als de 8748H een *end-of-file-record-marker* heeft ontvangen en herkend. Deze markering hoeft niet per se het einde van de EPROM-inhoud aan te geven. Op deze wijze kunnen dus ook een aantal bytes worden veranderd op EPROM-adressen die door het protocol kunnen worden gespecificeerd. Dit geeft een flinke snelheidswinst bij het versturen van de data, omdat alleen modificaties hoeven te worden verzonden. Een ander voordeel van de drie genoemde formaten is het gebruik van een *checksum*, waarmee de korrekte ontvangst van data kan worden gecontroleerd. Bij de meeste software-ontwikkelpakketten wordt vrijwel altijd één of meer van de genoemde formaten ondersteund, waardoor de overdracht heel gemakkelijk verloopt. De ERROR-zoemer laat een piepton horen als een fout in een datablok wordt ontdekt. Verdere datablokken worden daarna wel nog korrekt ingelezen, maar de zoemer blijft in dat geval geactiveerd. Fouten in de data kunnen ontstaan tijdens de transmissie of — wat minder waarschijnlijk is — door een checksum-fout in de originele file. In het eerste geval is het meestal voldoende als de data nogmaals verstuurd worden; in het tweede geval zal de werking van de checksum-generator van het host-systeem gecontroleerd moeten worden. In figuur 4 zijn voorbeelden

gegeven van de drie niet-binaire file-formaten. Elk byte wordt verzonden in de vorm van de ASCII-kodes van de twee hexadecimale karakters.

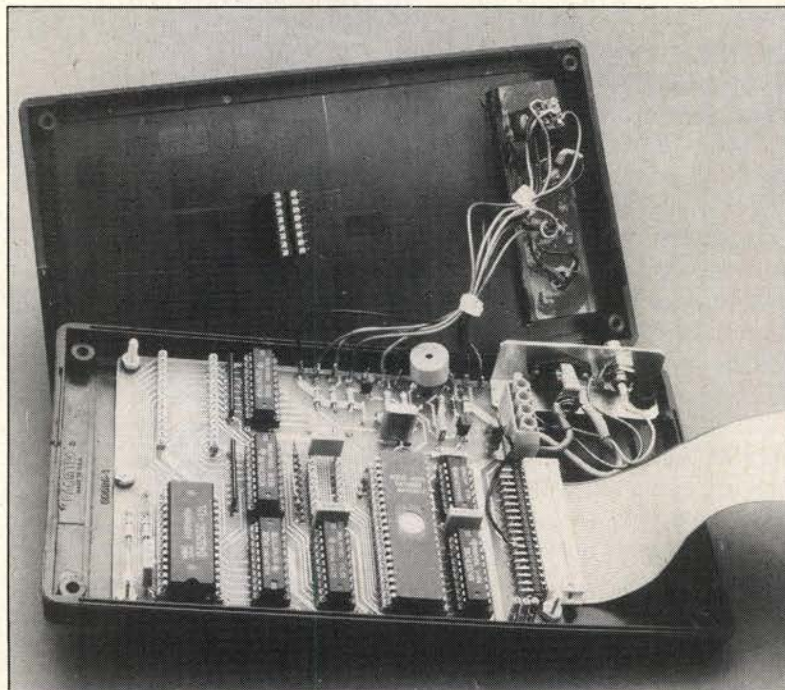
Een voorbeeld: de data BD_H wordt verstuurd als 42, gevolgd door 44, de ASCII-kodes voor respectievelijk B en D. De hele informatie van een blok kan op deze wijze dus als één lange string worden verstuurd. De data zijn ondergebracht in records (één record is één regel in het voorbeeld). Het aantal data dat per record kan worden verstuurd, is variabel en wordt aangegeven aan het begin van elke record (in het gegeven voorbeeld zijn het er telkens 16). Wanneer een programma voor het ondersteunen van een van deze formaten niet beschikbaar is op de host-computer, dan zullen enkele formatter-routines moeten worden geschreven, uitgaande van de in figuur 4 gegeven richtlijnen. Het adres aan het begin van elke record (blok) is het adres voor het eerste byte van die record. De header (het startkarakter) is bij elk formaat anders. Daarna volgt het aantal bytes. Bij de Intel- en Tektronix-standaards is dit het aantal bytes dat het blok bevat; bij het laatste blok is het aantal bytes dus 00_H. Bij het Motorola-formaat is het opgegeven aantal bytes het werkelijke aantal plus drie. In figuur 4e is een praktijkvoorbeeld gegeven met het Intel-formaat.

De checksum bij de Intel-standaard is het twee-komplement van de som van de voorafgaande bytes, inclusief tel-byte, adres en data. Bij het Tektronix-formaat zijn de twee per blok verzonden checksums de 8-bits modulo-256-som van de voorgaande 4-bits hexadecimale nummers. Motorola gebruikt weer een andere procedure; hier is de checksum het één-komplement van de binaire som van het tel-byte, de adres-bytes en de data-bytes. De einde-blok-markering is 01 bij Intel, 00 bij Tektronix en S9 bij Motorola. Karakters die worden ontvangen na de checksum van een blok en voor de header van het volgende blok worden

Tabel 2

C	K1	signal	C	K1	signal	
1	1	DATA STROBE	19	2	GND	
2	3	DATA 1	20	4		
3	5	DATA 2	21	6		
4	7	DATA 3	22	8		
5	9	DATA 4	23	10		
6	11	DATA 5	24	12		
7	13	DATA 6	25	14		
8	15	DATA 7	26	16		
9	17	DATA 8	27	18		
10	19	ACKNLG	28	20		
11	21	BUSY	29	22		
12	23	PE = "0"	30	24		INPUT PRIME RET = "0"
13	25	"1"	31	26		NC
14	27	NC	32	28		FAULT = "0"
15	29	NC	33	30		NC
16	31	NC	34	32		NC
17	33	NC	35	34	"1"	
18	35	NC	36	36	NC	

Note: C = Centronics-konnektor
NC = niet aangesloten



buiten beschouwing gelaten en verstoren het file-transport niet. Bij het nu volgende voorbeeld gaan we even uit van het Intel-formaat. Elke regel van 16 data-bytes levert 43 ASCII-karakters, gevolgd door CR/LF. Dat zijn er in totaal dus 45. De tijd die nodig is om een geheugenbe-reik van n bytes te versturen met een baud-rate van B baud bedraagt:

$$(n / 16) \times 45 \times (10 / B) \text{ se-konden}$$

Bij gebruik van het Intel-formaat kan een file van 4096 bytes worden verzonden in 12 s bij 9600 bd. Maken we gebruik van het binaire formaat, dan bedraagt de tijd gewoon de EPROM-kapaciteit vermenigvuldigd met $(10 / B)$, dus 4 s voor 4 Kbyte bij 9600 bd.

Figuur 4a. . . d. Door de EPROM-simulator worden drie verschillende file-formaten ondersteund. Naast de formaten van Intel, Motorola en Tektronix kan men ook nog gebruik maken van het binaire formaat.

Figuur 4e. Praktijkvoorbeeld van een Intel-hex-file. De eerste drie regels zijn records met elk 16 data-bytes, die starten op de adressen 029A, 02AA en 02BA. Daarna volgen een record met 6 bytes die start op 02CA, een record met 3 bytes die start op 0000 en tenslotte de EOF-regel. De start-adressen hoeven bij de verzending dus niet op volgorde te liggen.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1,R8,R9,R10 = 10 k
R2,R7 = 330 Ω
R3,R4,R28...R30 = 4k7
R5,R6 = 1k
R11...R18,R19...
R26 = 10 k SIL
8-voudig weerstandsnetwerk

Kondensatoren:

C1,C5 = 3n3
C2,C3 = 33 p
C4 = 1 μ/16 V
C6 = 10 μ/16 V
C7...C10 = 100 n

Halfgeleiders:

D1,D4...D11 = 1N4148
D2 = LED rood
D3 = LED groen
T1 = BC 547B
T2,T3 = BS 170
IC1 = 8748H*
IC2 = 62256, 43256
IC3 = 74HCT573, 74LS573
IC4,IC5,IC6 = 74HCT541, 74LS541
IC7 = 74LS374
IC8 = 74LS74

Diversen:

X1 = kristal 9,216 MHz
S1...S8 = DIP-switch-blok
S9 = dubbelzijdige wisselschakelaar
S10 = druktoets met maakcontact
Bz1 = 5-V-gelijkstroomzoemer
K1 = 2-rijige 36-pens konnektor, male bijbehorende perskonnektor voor flat-cable
36-polige Centronics-perskonnektor, female
K2 = 28-pens IC-voet met gedraaide buskontakten
2 28-polige DIL-headers met pers-aansluiting voor flat-cable
print EPS 87136 (zie pag. 6)

* De 8748H bevat een EPROM-gedeelte dat door Elektuur kan worden geprogrammeerd (zie ESS, pag. 6). U kunt hiervoor een type met of zonder EPROM-venster naar ons sturen, als het in elk geval maar een H-type is.

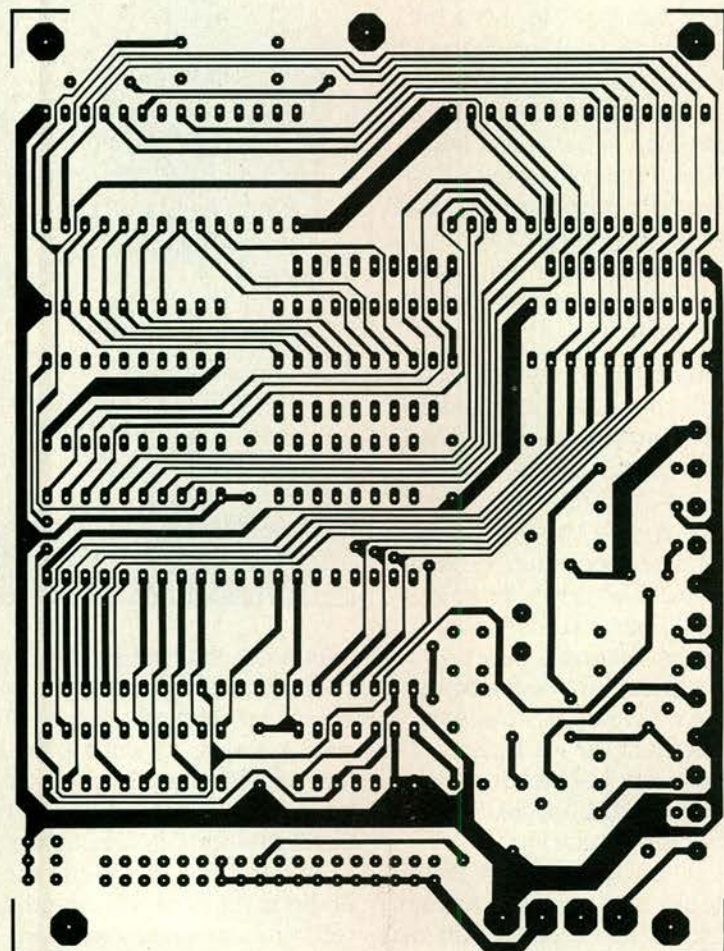
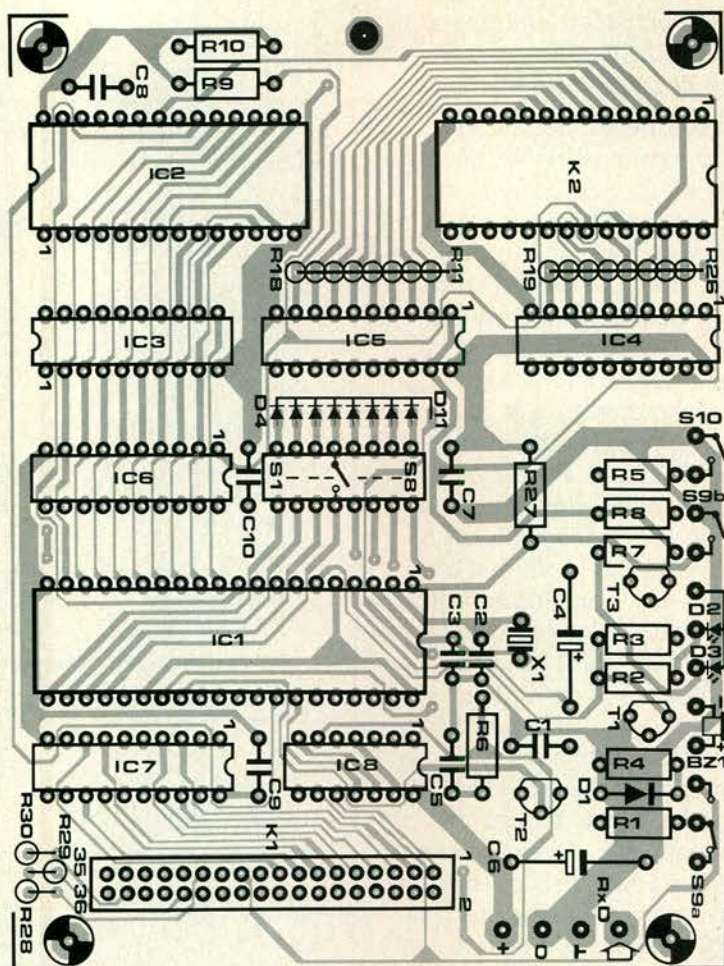
Geschatte bouwkosten: circa f 220,-

De opbouw en het gebruik

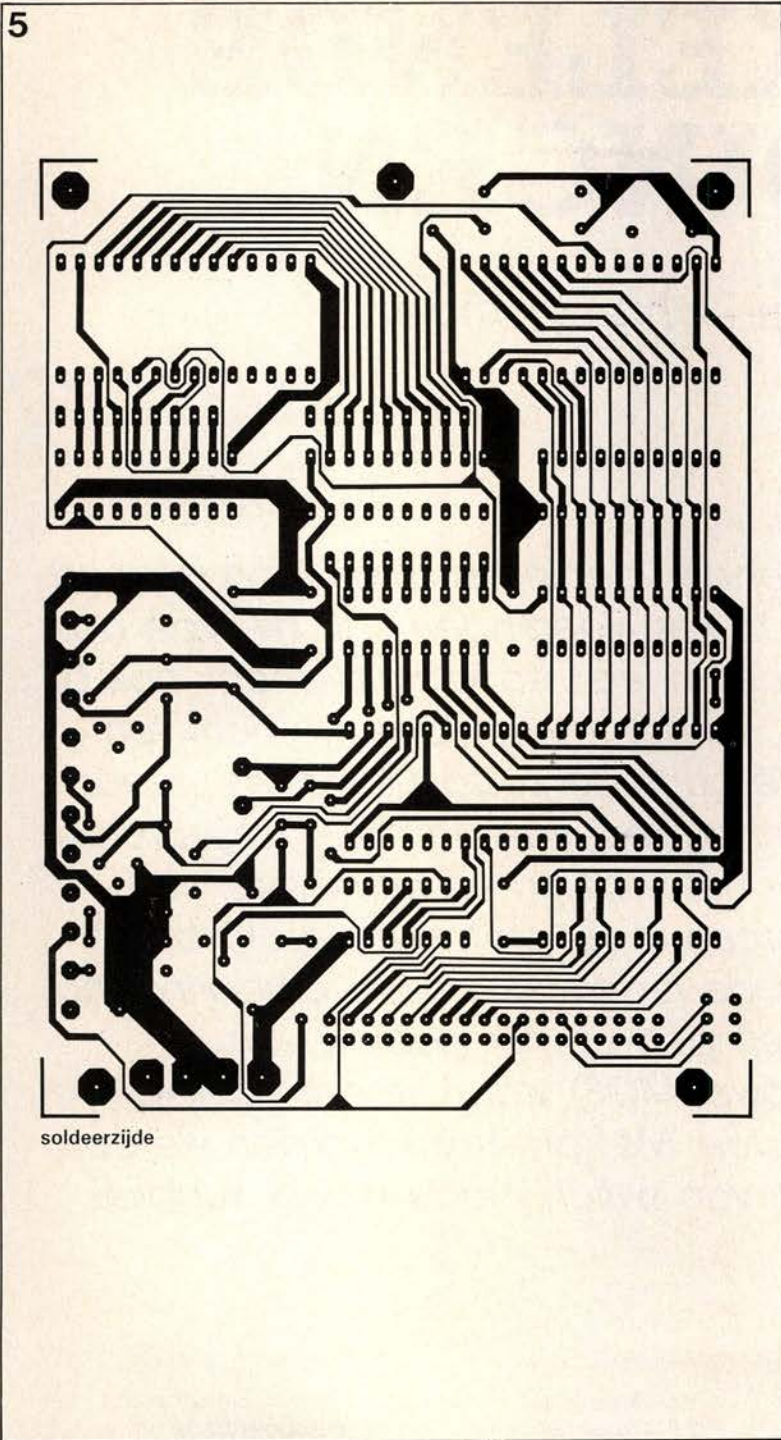
De componentenopstelling en de layout van de dubbelzijdige doorgemetalliseerde print voor de simulator kunt u zien in figuur 5. Zoals reeds vermeld, kan via een flat-cable-konnektor voor K1 en een stuk 36-polige flat-cable direkt een Centronics-chassisdeel worden aangesloten (zie tabel 2). De kabel tussen de simulator (K2) en de EPROM-voet in het target-systeem wordt eveneens van een stuk (28-aderige) flat-cable met een lengte van 20...30 cm gemaakt, die aan beide zijden voorzien wordt van een 28-pens DIP-header van goede kwaliteit. Overigens is het verstandig om pen 1 van de headers goed te markeren, zodat deze niet verkeerd in de voetjes kunnen worden gestoken.

Dan kunnen we nu beginnen met de bouw. Alle componenten krijgen een plaatsje op de print, met uitzondering van de twee LED's, S9, S10 en de gelijkstroom-zoemer. Enkele montage-aanwijzingen: De dioden D4...D11 worden vertikaal op de print gemonteerd, waarbij de katodes aan de bovenkant moeten zitten. De katodes worden daarna met elkaar doorverbonden door middel van een stukje blank draad dat verder loopt naar de katode-aansluiting op de print. Dezelfde methode wordt toegepast bij R28...R30, bij R11...R18 en bij R19...R26. Op deze plaatsen kunnen natuurlijk ook SIL-weerstandsnetwerken worden toegepast. Voor de IC's worden eerste-klas IC-voetjes gebruikt. IC7 en IC8 dienen beslist LS-typen te zijn, in verband met de mogelijkheid dat hun ingangen open blijven hangen. Deze twee IC's kunnen worden weggelaten als men de parallel-ingang van de simulator niet nodig heeft. Alle andere digitale IC's mogen LS- of HCT-typen zijn. De voedingskabel kan direkt aan de print worden gesoldeerd, of men neemt hiervoor een paar schroef-konnektoren. Bij het maken van de behuizing kunnen de diverse foto's in dit arti-

5

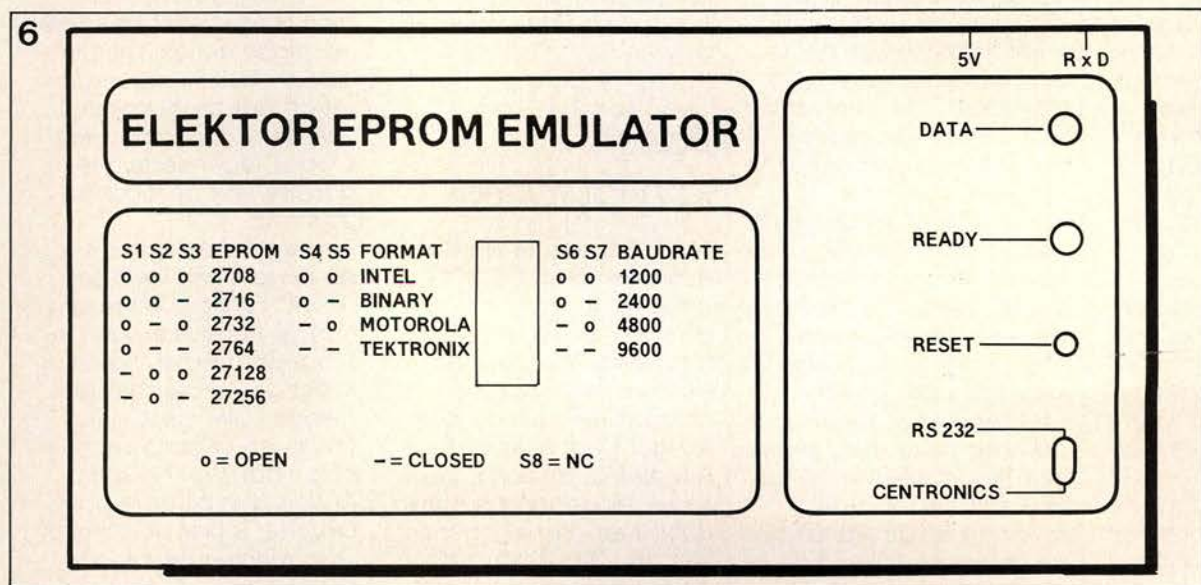


komponentenzijde



kel u behulpzaam zijn. Let er in elk geval op dat de DATA- en READY-LED ook op enige afstand nog goed zichtbaar zijn en dat S10 gemakkelijk bereikbaar is. Ook is het handig als de DIP-switches ergens aan de bovenzijde komen te zitten, zodat de instellingen eenvoudig kunnen worden veranderd. In het voorbeeld van een frontplaat-ontwerp (figuur 6) is daar ook rekening mee gehouden. Zoals we al hebben opgemerkt, moeten enige handshake-lijnen aan de zijde van de host-computer worden doorverbonden bij gebruik van de RS232-interface. RTS (request to send, pen 4) wordt doorverbonden met CTS (clear to send, pen 5), DTR (data terminal ready, pen 20) wordt doorverbonden met DCD (data carrier detect, pen 8). Indien nodig kan DSR (data set ready, pen 6) ook nog worden verbonden met DTR-DCD. Bij het gebruik dient men er op te letten dat de simulator en het target-systeem voedingspanning hebben voordat de verbinding tussen beide wordt gemaakt of verbroken. Initialiseer de EPROM-simulator eerst door het indrukken van de reset-knop, voordat een nieuw datablok of een nieuwe file wordt verstuurd. De initialisatie heeft geen invloed op de RAM-inhoud, maar de 8748H wordt zo geïnformeerd over de komst van een nieuw datablok. Ook na het veranderen van de DIP-schakelaar-instellingen moet altijd even op RESET worden gedrukt.

Figuur 5. De koper-layout en de komponentenopstelling van de dubbelzijdige doorge-metalliseerde simulator-print.



Figuur 6. Voorbeeld van een mogelijke frontplaat-layout.

SCHAKELLENDE VOEDINGEN

principes en achtergronden

Het principe van een schakelende voeding is al vrij lang bekend, maar vooral de laatste jaren blijken voedingen van dit type pas echt door te breken. De voordelen, een hoog rendement, ook bij lage uitgangsspanningen, en het relatief lage gewicht (en daarmee samenhangend de gunstige kostprijs) wegen steeds zwaarder ten opzichte van het nadeel van de meer uitgebreide regel-elektronica. IC's voor het regelen en beveiligen van schakelende voedingen komen meer en meer beschikbaar, daarmee de complexiteit van de regelektronica terugdringend. Ook recente ontwikkelingen op het gebied van vermogenstransistoren (power-MOS) staan steeds hogere schakelfrekwenties, tot 1 MHz, toe. Met dit artikel werpen we een eerste blik in de keuken van switch mode power supplies.

Elektronische schakelingen zijn meestal afhankelijk van een (net)voeding. In het klassieke geval bestaat zo'n voeding uit een transformator, gelijkrichter, een filter (bufferkondensator) voor het maken van een ruwe gelijkspanning, gevolgd door een lineair regelcircuit om de uitgangsspanning op een bepaalde waarde in te stellen. Aan deze methode kleven nogal wat bezwaren. De nettrafo is, zeker bij grotere vermogens, groot en dus duur. Hetzelfde geldt voor de afvlakelko's. Bovendien is het rendement niet bijster hoog. De spanning over de regelaar vormt, vermenigvuldigd met de geleverde uitgangsstroom,

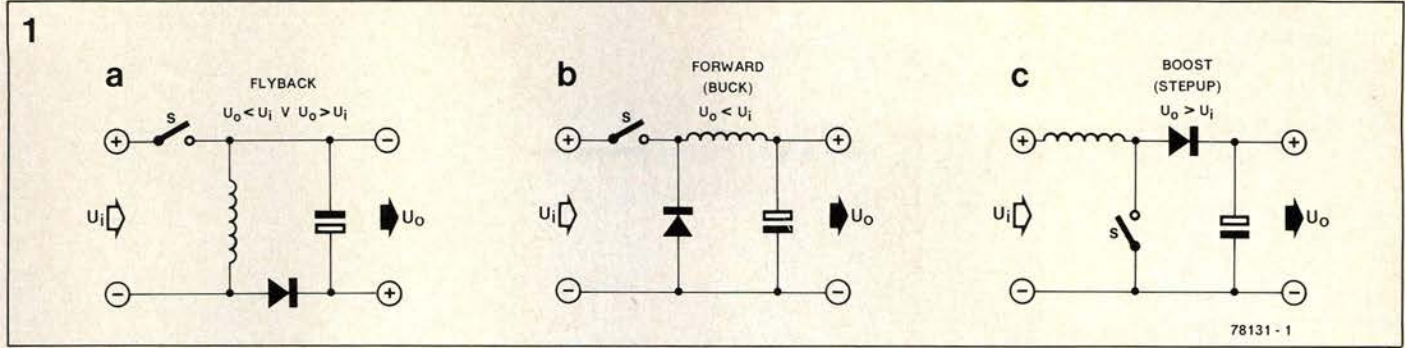
weggegooid vermogen. Juist bij lagere uitgangsspanningen geeft dat een zeer slecht rendement. Met name in computerapparatuur, waar 5 V standaard is bij een vaak zeer aanzienlijke stroom, was schreeuwend behoefte aan een alternatief. Het alternatief kwam er: de schakelende voeding (Switch Mode Power Supply: SMPS). De essentie van een dergelijke voeding is, dat het uitgangsvermogen niet continu geregeld wordt, maar door pulsbreedte-modulatie met een "hoge" frekwentie. Een uitgangsfiler vlakkt de spanning af. Dankzij de hoge frekwentie kunnen de filtercomponenten klein ge-

houden worden. Hetzelfde geldt voor de (ferriet-kern)trafo voor het geval er een galvanische scheiding gewenst is.

Basis- konfiguraties

Een schakelende voeding is in wezen een DC/DC-omzetter. In figuur 1 staan de drie meest gangbare schakelkonfiguraties. De eerste is het flyback-principe. Gedurende de tijd dat de schakelaar gesloten is, zal zich in de spoel een magnetisch veld opbouwen. Bij het openen van de schakelaar gaat de spoel als energiebron

werken. De spanning over de spoel poolt om en va de nu in geleiding gekomen diode levert de spoel zijn magnetische energie aan de bufferkondensator. Let op dat de polariteit van de uitgangsspanning precies tegengesteld is aan die van de ingangsspanning. De tweede configuratie is de forward-converter (of "buck" op zijn Amerikaans) (1b). Bij het sluiten van de schakelaar wordt via de spoel de kondensator bijgeladen. Het verschil tussen in- en uitgangsspanning staat over de spoel. Anders dan bij de flyback-omzetter is hier de schakelaar gesloten gedurende het bijladen van de kon-



densator. Als de schakelaar geopend wordt kan het magneetveld van de spoel via de vrijlooptiode afgebouwd worden. Zonder deze vrijlooptiode zou de schakelaar, die in wezen natuurlijk een vermogenstransistor is, doorslaan als gevolg van de door de spoel geïnduceerde spanning. Een forward-omzetter vraagt eeningangsspanning groter dan de uitgangsspanning. De derde mutant in deze reeks is de boost- of stepup-omzetter, een type dat juist gebruikt wordt om uitgangsspanningen te krijgen die hoger zijn dan de ingangsspanning. Kwa werking lijkt de boost-omzetter het meest op de flyback-omzetter. Is de schakelaar gesloten, dan wordt energie opgeslagen in de spoel. Na openen van de schakelaar wordt deze energie via de diode afgestaan aan de uitgang.

Diskontinu- en kontinu-stroombedrijf

Afhankelijk van de stroom in de spoel zijn twee bedrijfscondities te onderscheiden. Na het sluiten van de schakelaar neemt de stroom in de spoel lineair toe tot een zeker maximum ($U_i = \text{konstant}$). Na het openen van de schakelaar neemt de stroom weer lineair af. Wordt de stroom elke periode weer nul, dan spreekt men van diskontinu stroombedrijf. De resterende tijd van de periode moet de belastingsstroom door de condensator geleverd worden. Voor-

deel van diskontinu bedrijf is een uitstekende reaktie op veranderlijke ingangsspanningen (line-regulation) en belastingvariaties (load-regulation) van het gesloten regelsysteem. Omdat elke periode start zonder energie in de spoel kan de uiteindelijke regeling op een periode-tot-periode-basis plaatsvinden. Regeltechnisch gezien lijkt het of de spoel uit het netwerk verdwijnt. Het resterende netwerk heeft als enig fase-draaiend element de buffercondensator, die met zijn maximaal 90° fase-draaiing de stabiliteit van het gesloten systeem garandeert. Nadeel van diskontinu bedrijf is de relatief hoge piekstroom door de power-schakelaar. Flyback- en step-up-omzetteren werken meestal diskontinu. Bij continu stroombedrijf (continuous current mode) wordt de stroom door de spoel niet meer nul aan het einde van de periode. De rimpelstroom in de spoel is klein ten opzichte van de belastingsstroom. Daarvoor moet de zelfinductie van de spoel relatief groot zijn, maar daar staat tegenover dat dankzij de veel kleinere rimpelstroom een veel kleinere buffercondensator gebruikt kan worden. De gunstiger vormfactor van de stroom in power-transistor en diode maakt continu bedrijf met name geschikt voor grotere uitgangsvermogens. Een nadeel van continu bedrijf is de veel slechtere respons op belastingvariaties. Bij elke verandering in de belastingsstroom moet ook de DC-stroom in de (relatief hoge) zelfinductie veranderen, een handeling die meerdere perioden zal duren.

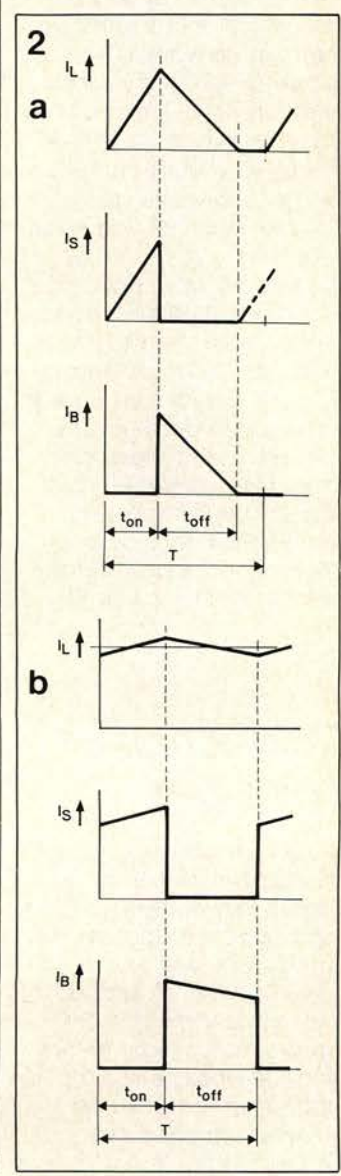
Een systeem mag niet overgaan van continu naar diskontinu bedrijf (of andersom) omdat daarmee de open-lus-overdrachtskarakteristiek zo sterk verandert dat de stabiliteit van het gesloten systeem moeilijk te handhaven is. Voor een systeem in continu bedrijf heeft dat als consequentie dat de belastingsstroom minimaal de helft moet zijn van de top/top-waarde van de rimpelstroom in de spoel. Continu bedrijf wordt veelal in forward-omzetteren toegepast.

Off-line

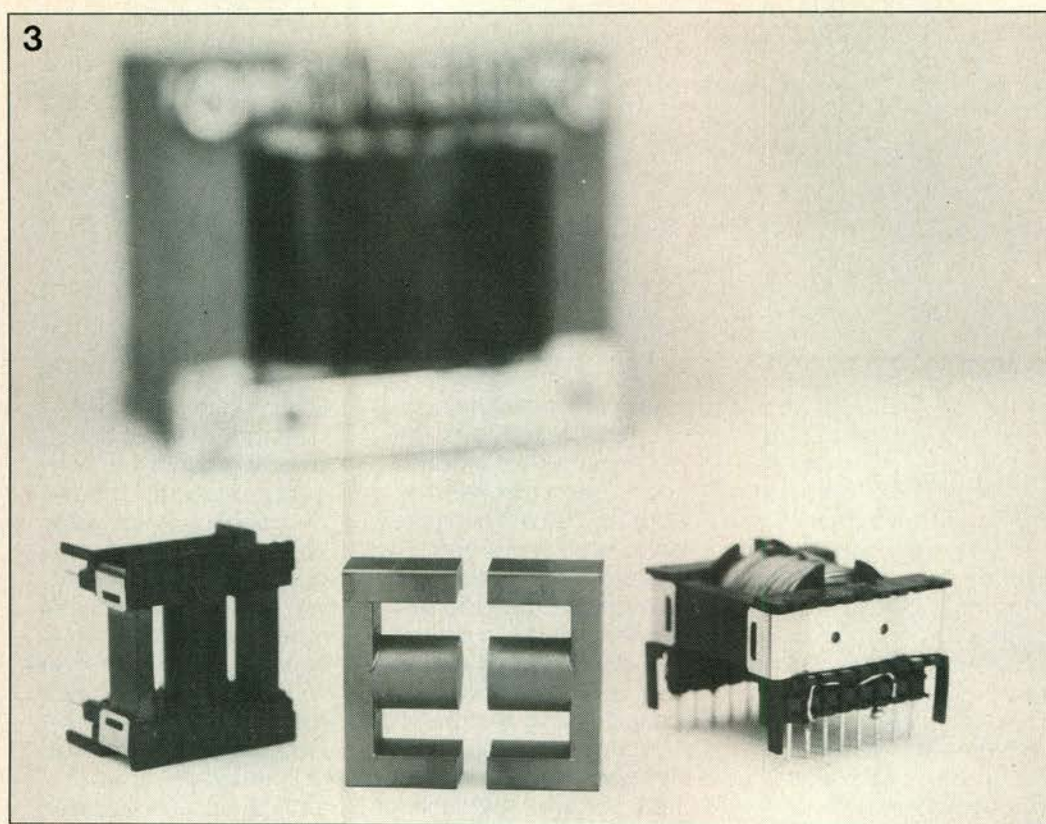
Zeer vaak zal de ingangsspanning een gelijkgerichte en afgevlakte spanning zijn die rechtstreeks aan het lichtnet wordt onttrokken. In principe zou deze hoge spanning (220 V geeft gelijkgericht en afgevlakt een spanning van ruim 300 V DC) met een schakelende voeding rechtstreeks naar een veel lagere uitgangsspanning kunnen worden omgezet, maar dat zou resulteren in zeer kleine duty cycles en de noodzaak van grote zelfinducties. Bovendien moet om veiligheidsredenen vaak voorzien worden in een galvanische scheiding. We hebben dus een (ferriet)transformator nodig. Het formaat van de transformator kan veel kleiner zijn dan nodig zou zijn bij een traditionele 50-Hz-voeding (figuur 3). Wél worden speciale eisen gesteld aan het kernmateriaal om de verliezen binnen de perken te houden. In plaats van weekijzer

Figuur 1. Een schakelende voeding is een verliesarme DC/DC-omzetter. Dit zijn de drie meest gebruikte basiskoncepten.

Figuur 2. Afhankelijk van de stroom in de spoel werkt een SMPS in discontinuous (a) of continuous current mode. Een voeding mag niet van de ene naar de andere bedrijfstoestand overgaan omdat daarmee de open-lus-overdracht sterk verandert met het gevaar op instabiliteit.



Figuur 3. Een vergelijking met een traditionele weekijzerkern (achtergrond) en een ferrietkern voor hetzelfde vermogen (maar uiteraard een veel hogere frekwentie). De hier afgebeelde kern is van het ETD-type (Economic Transformer Design), een type dat min of meer standaard is bij schakelende voedingen.



wordt ferriet gebruikt. Eigenlijk heeft dat alleen maar voordelen: ferrietkernen zijn eenvoudig van opbouw (geen gedoe meer met lamellen; ferriet is elektrisch isolerend, dus geen angst voor kringstromen) en het soortelijke gewicht is lager dan dat van weekijzer.

Met de wikkelverhouding van de ferriettrafo kan een aanpassing gemaakt worden van de hoge ingangsspanning naar een waarde meer in de buurt van de gewenste uitgangsspanning. De duty cycle wordt dankzij die aanpassing groter, waardoor de piekstromen in de power-transistoren kleiner zullen zijn.

Trafo-schakelvarianten

De single transistor flyback converter met trafo is de meest eenvoudige configuratie (4a), die daarom met name voor kleinere voedingen (tot 250 W) een populaire kandidaat is. De transformator dient tevens voor de energie-opslag, hij neemt de taak van de spoel in figuur 1a over. Daarom is het juister om

van een gekoppelde zelfinductie te spreken.

Voor grotere vermogens is de forward-omzetter (in continuous current mode) geschikter. De variant met één enkele transistor in het primaire circuit wordt in de praktijk het meest toegepast. Wel is een extra primaire demagnetiseringswikkeling nodig (zie het stukje over kernverzadiging). De transistor moet berekend zijn op minimaal het dubbele van de ingangsspanning. De demagnetiseringswikkeling kan uitgespaard worden door een extra transistor en vrijloopdiode toe te voegen (4c). Een bijkomend voordeel van de twee-transistorvariant is dat elke tor slechts de helft van de spanning hoeft te weerstaan. Een complicatie bij deze schakeling, en ook bij de nu volgende brug-schakelingen, is dat de vermogenstransistoren ten opzichte van een verschillende potentiaal aangestuurd moeten worden. Voor grotere vermogens worden brugschakelingen toegepast. Dat kan een halve of een volle brug zijn. Omdat bij de volle brug de effectieve ingangsspanning wordt verdubbeld, is dat bij uitstek een kandidaat voor de

echt zware jongens. De laatste variant (4g) is in feite ook een brugschakeling, maar door de extra primaire middenaftakking worden beide transistoren ten opzichte van dezelfde potentiaal gestuurd.

Zowel bipolaire transistoren als power-FET's kunnen in het primaire circuit gebruikt worden. De bipolaire techniek leent zich voor frequenties tot 50 à 100 kHz. Power-FET's zijn sneller zodat ze, zonder al te zeer toenemende schakelverliezen, toegepast kunnen worden bij hogere frequenties. De praktische grens ligt op dit moment bij ongeveer 1 MHz. Gezien de trend naar steeds hogere frequenties is te verwachten dat power-FET's in de toekomst de overhand zullen krijgen. Een duidelijk nadeel van FET's is, dat types voor hogere spanningen (nog) onevenredig duur zijn. Dat maakt het in de Verenigde Staten (117 V netspanning) aantrekkelijker om ze te gebruiken dan in Europa.

Kernverzadiging

De spanning over een trafowikkeling (over elke zelf-

inductie trouwens) moet gemiddeld over tijd nul zijn. Is dat niet het geval, dan zal de resterende DC-spanning een toenemende DC-stroom veroorzaken. Deze stroom neemt lineair (eigenlijk trapvormig) in de tijd toe tot de kern in verzadiging komt. Daarna zal, om de volgens de wet van Faraday konstante toename van de magnetische flux per tijdseenheid te kunnen handhaven, het H-veld en daarmee de stroom exponentieel toenemen. Omdat dit verschijnsel tot destructie van het primaire circuit kan leiden, moet dit voorkomen worden.

Het afbouwen van het veld in de transformator kern gebeurt in 4b en 4c op natuurlijke wijze via de vrijloopdiode(n). Voorwaarde is dat de duty cycle niet groter mag worden dan 50%. In figuur 4d zal er geen DC-stroom door de primaire wikkeling kunnen lopen danzij de AC-koppeling, ook daar zijn geen magnetiseringsproblemen te verwachten. Bij figuur 4e ligt de zaak gekompliceerder. De primaire trafowikkeling is weliswaar AC-gekoppeld, maar een niet zuiver symmetrische aansturing, die overigens ook veroorzaakt kan wor-

den door verschillende hersteltijden van de transistoren, zal ervoor zorgen dat de spanning op het knooppunt van de condensatoren naar de positieve of de negatieve voedingspanning zal gaan. Met een extra kompenatiwikkeling met vrijlooptioden kan dit effect bestreden worden.

Ook in de schakeling van figuur 4f zou voor een koppelcondensator gekozen kunnen worden (zoals in 4d) om een magnetiserende DC-stroom te blokkeren. In de praktijk wordt daar vaak van afgezien omdat dit type omzetter met name gebruikt wordt voor zeer grote vermogens. Zowel de positieve als de negatieve stroom in de primaire wikkeling wordt gemeten waarbij verschillen gekompenseerd worden door bijregeling van

de de duty cycle. Ook bij de schakeling van figuur 4g kan deze techniek toegepast worden.

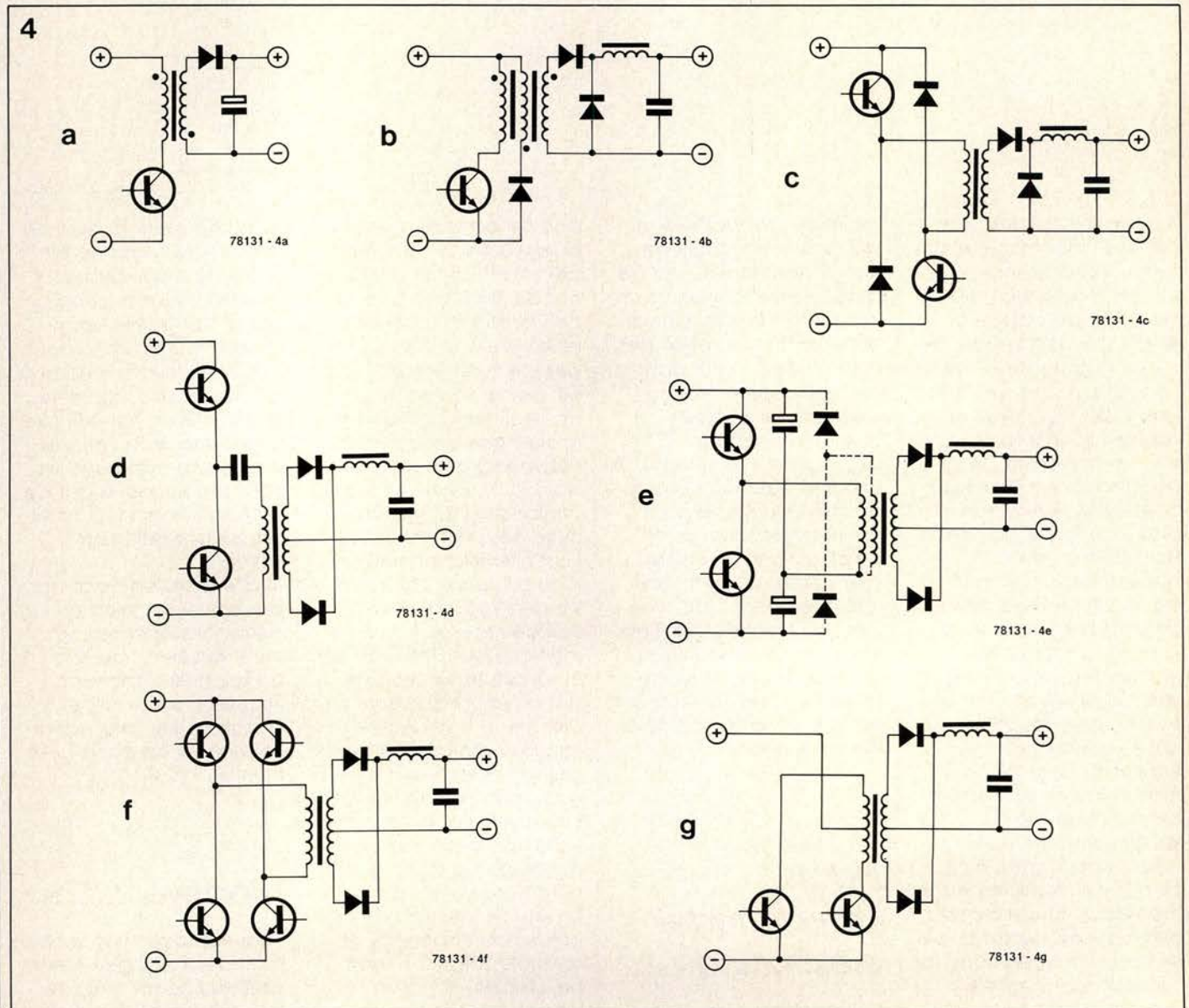
Spanningsregeling

Van een voeding wordt minimaal verlangd dat ze een bepaalde belastingsonafhankelijke uitgangsspanning levert. Voor een schakelende voeding betekent dat, dat de uitgangsspanning gemeten wordt en de duty-cycle van de vermogenstransistoren, afhankelijk van afwijkingen ten opzichte van de ingestelde waarde, wordt aangepast. De mate waarin de regeling moet ingrijpen, is afhankelijk van de open-lus-eigenschappen van het systeem. Hier

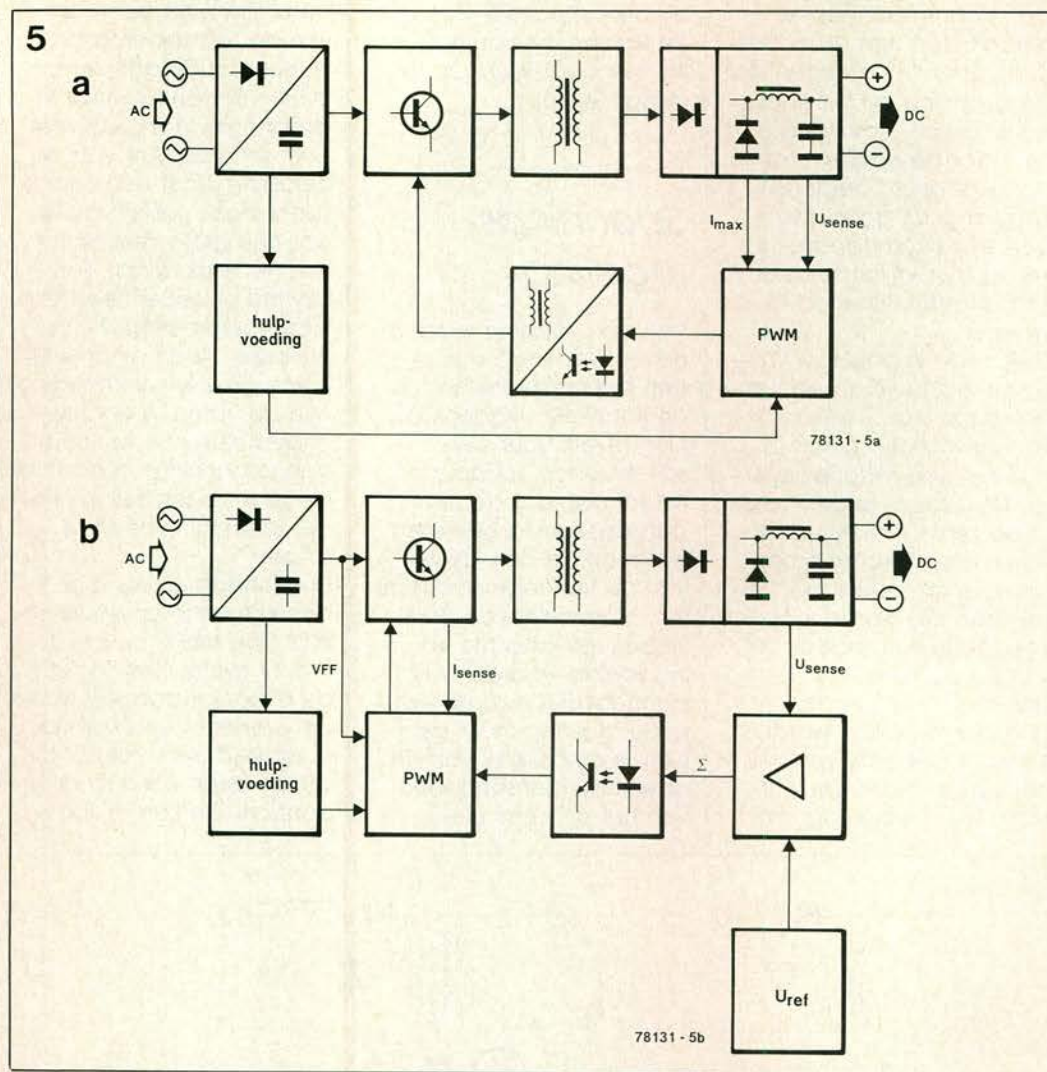
wreekt zich de eenvoud van de flyback-omzetter, want het blijkt dat de duty cycle voor een konstante uitgangsspanning de zeer sterk afhankelijk is van de belasting. Voor een goede spanningsregeling vereist dat een grote versterking van het regelcircuit. Een forward-omzetter heeft een uitgangsspanning die in principe alleen afhankelijk is van de wikkilverhouding van de trafo (bij een veronderstelde konstante ingangsspanning), zodat hier de spanningsregeling minder radikaal in hoeft te grijpen.

Drie fundamentele regelingen komen in aanmerking:
 ■ **Direkte regeling van de duty cycle.** Afwijkingen in de uitgangsspanning worden versterkt en sturen de pulsbreedte-modulator die op zijn beurt de duty cycle aanpast. De versterking

Figuur 4. De vermogens-trap kent vele mogelijke gezichten. Alleen de eerste voeding is van het flyback-type (feitelijk is de transformator hier de spoel voor de energie-opslag), alle overige zijn van het forward-type.



Figuur 5. Blokschema van een schakelende voeding. De regelelektronica kan zowel sekundair (a) als primair (b) gelokaliseerd zijn.



moet hoog gekozen worden wat, met name bij omzeters in continuous current mode, ten koste gaat van de stabiliteit.

■ Voltage feedforward, de meest gangbare regeling. Afhankelijk van de ingangsspanning vindt een zekere vóórregeling plaats van de dutycycle. De uitgangsspanning (van het open-lus-systeem) kan daarmee in principe onafhankelijk van de ingangsspanning worden gemaakt. De eigenlijke regelkring hoeft daarom alleen nog maar bij te regelen ter compensatie van belastingvariaties. De spanningsvoorzorging verbetert dus de line-regulation en zorgt daarmee ook voor een betere bromonderdrukking.

■ Current-mode-regeling. Een tweede regelkring, binnen de regelkring waarmee de spanningsregeling gerealiseerd is, zorgt ervoor dat de vermogenstransistor uitgeschakeld wordt bij een min of meer vast in-

gestelde topwaarde van de stroom. Het effect hiervan is, dat het lijkt voor de buitenste (spannings-)regelkring alsof de spoel in het uitgangsfiler verdwijnt. Het hele systeem wordt daarmee een eerste-orde-netwerk (alleen fasedraaiing van de condensator in het uitgangsfiler). Hierdoor kan voor het gesloten systeem een uitstekende respons op ingangsspanning- en belastingvariaties verkregen worden bij een (inherent aan eerste-orde-systemen) uitstekende stabiliteit. Met name bij voedingen in continuous current mode (veelal van het forward type) komen deze voordelen tot hun recht.

Plaats van de regelelektronica

Het regelcircuit kan zich

aan de primaire of sekundaire kant van de voeding bevinden. Primair (figuur 5b) heeft als voordeel dat de vermogenstrap veelal rechtstreeks uit het IC gestuurd kan worden. Ook het bewaken van de primaire stroom, alsmede spanningsvoorzorging, kan eenvoudig gerealiseerd worden. Nadeel is dat een analogo signaal galvanisch gescheiden van sekundaire naar primaire zijde overgebracht moet worden voor het sluiten van de regellus. Dat doet men met een opto-coupler, maar om te voorkomen dat de uitgangsspanning drift met het verouderen van de opto-coupler, wordt alleen het foutsignaal overgebracht. Indien het regelcircuit sekundair geplaatst wordt (5a), kan de spanningsregeling direct gekoppeld worden, waarbij tevens de referentie benut kan worden waarover de speciale SMPS-IC's vaak beschikken. Het PWM-signaal voor de vermo-

genstrap moet galvanisch gescheiden naar de primaire zijde overgebracht worden. Pulstransformatoren of zeer snelle opto-couplers lenen zich voor dat doel. Nivoverschillen in de sturing van meerdere transistoren in het primaire circuit kunnen nu relatief eenvoudig overbrugd worden. Een nadeel is dat de primaire stroom niet rechtstreeks bewaakt kan worden.

In alle gevallen geldt dat de regelelektronica een eigen (aanloop)voeding moet hebben. Voeding uit de zelf gekreëerde spanning (een soort zelfbevruchting) kan pas nadat het geheel op gang gekomen is.

Maatwerk-IC's

Voor het sturen van schakelende voedingen is een veelheid aan IC's op de markt. In essentie blijken

deze IC's veel gemeen te hebben, zodat we kunnen volstaan met een algemeen blokschema (figuur 6). Een zaagtandgenerator vormt samen met een spanningsvergelijker en een set/reset-flipflop een pulsbreedtemodulator. Een tweede ingang van de spanningsvergelijker is verbonden met de uitgang van een opamp waarmee afwijkingen tussen werkelijke en ingestelde uitgangsspanning versterkt worden. Om een bepaalde uitgangsspanning in te kunnen stellen is ook vaak voorzien in een nauwkeurige en temperatuur-gecompenseerde referentiespanningsbron. Diverse hulpcircuits, de meeste voor beveiliging, completeren het geheel. Spanningsvooregeling of current-mode-control is mogelijk door beïnvloeding van de helling van het zaagtandsignaal. Via stuur-ingangen is het mogelijk de duty cycle nul te maken. Een analoge ingang, actief boven een gedefinieerde spanning, kan ge-

bruikt worden voor beveiliging tegen kortsluitingen. Veelal kan deze veiligheid in twee trappen benut worden. Boven de eerste drempel wordt de duty cycle konstant gehouden, waardoor de voeding een vrij konstante maximale uitgangsstroom zal leveren. Boven de tweede drempel wordt de duty cycle nul gemaakt. Een tweede (digitale) ingang maakt het mogelijk de voeding op afstand, in een groter systeem bijvoorbeeld, in en uit te schakelen. Een ingang waarmee de maximale duty cycle ingesteld kan worden, behoort ook tot de standaard-voorzieningen. Met deze ingang kan verzadiging van de trafo-kern, en daarmee een exponentieel toenemende primaire stroom, voorkomen worden. Zeker bij voedingen in continuous-current-mode is dit een nuttige voorziening. Daar zal de duty cycle bij elke verhoging in de belastingsstroom naar het maximum willen gaan om de DC-stroom door de spoel van

het uitgangsfILTER aan te passen aan de nieuwe belasting.

Meerdere uitgangsspanningen

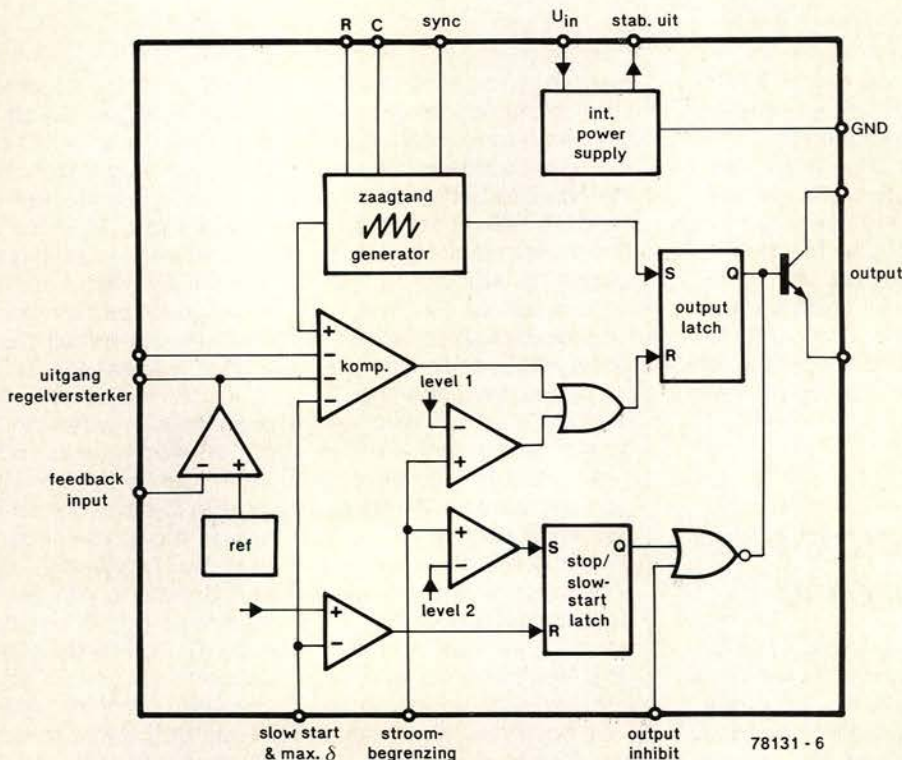
Een aantrekkelijke optie is het toevoegen van extra wikkelingen aan de sekundaire kant van de trafo, waarmee men meerdere voedingspanningen ter beschikking krijgt. Combinaties van +5 V (met een hoge uitgangsstroom) en +12 en -12 V zijn in computerapparatuur vrij gangbaar. De eigenlijke regeling vindt alleen plaats op de 5-V-uitgangsspanning. Indien de sekundaire wikkelingen voldoende magnetisch gekoppeld zijn, en bij een goed gekonstrueerde trafo is dat zeker het geval, dan zal de uitgangsspanning van de hulpwikkelingen eveneens met een akseptabele nauwkeurigheid (een paar procent) geregeld worden.

Verliezen

Een schakelende voeding ontleent zijn bestaansrecht aan het hoge rendement. Omdat nu eenmaal niets in deze wereld volmaakt is, moet toch rekening gehouden worden met wat verliesvermogen:

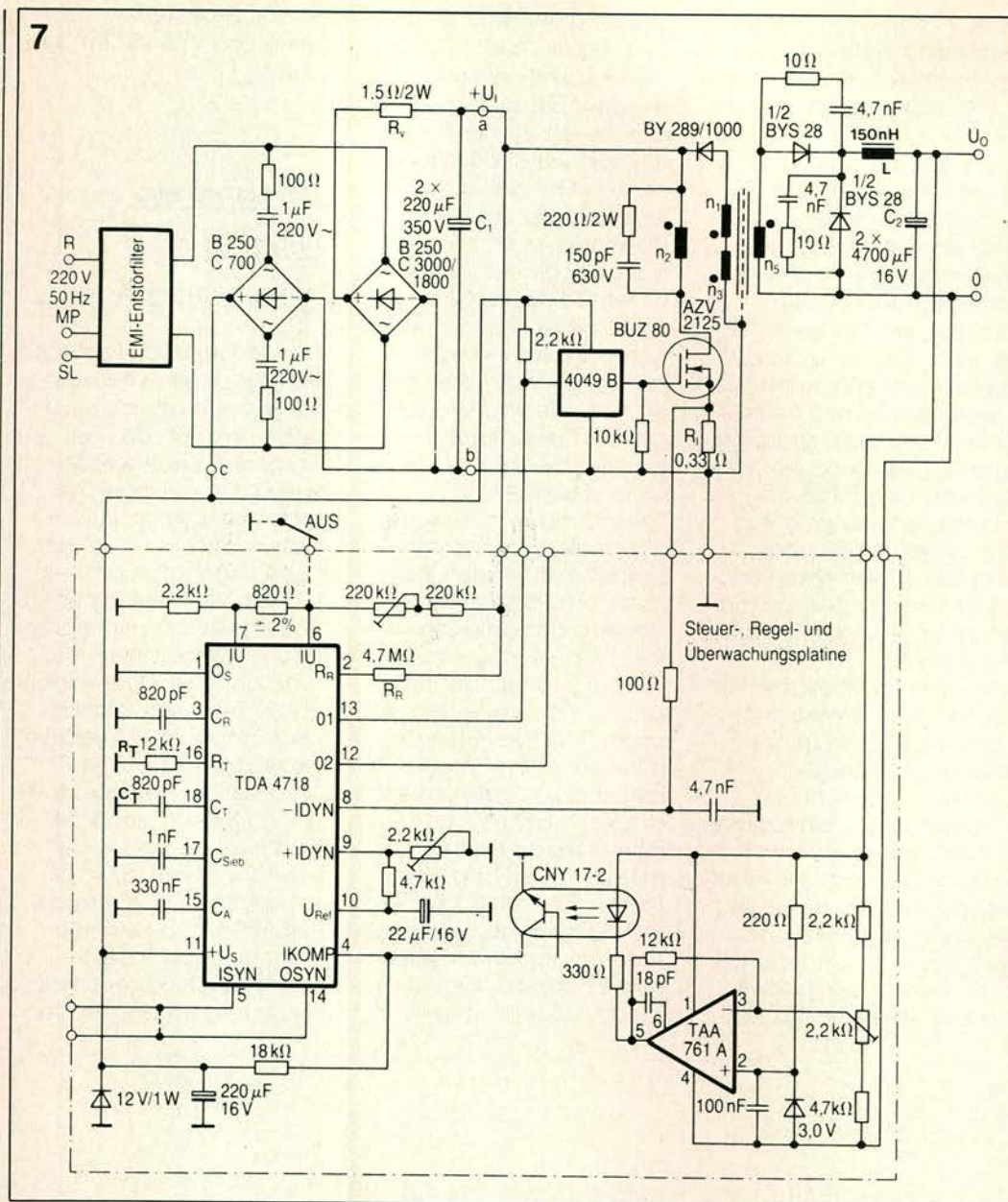
- Schakelverliezen in de vermogenstransistoren. Het sneller doorschakelen (met speed-up-kondensator bijvoorbeeld) beperkt deze verliezen. Het verlies van de in doorlaat geschakelde transistor is, zeker bij hoge ingangsspanningen, relatief klein.
- Trafoverliezen, onder te verdelen in koper- en in kernverliezen. Bij lagere schakelfrekquenties (< 100 kHz) vormen de koperverliezen het ontwerp-kriterium waarop een trafo voor een schakelende voeding gedimensioneerd moet worden. Bovendien moet rekening gehouden worden met het niet onaanzienlijke skin-effekt waardoor de effectieve koperdiameter afneemt bij hogere schakelfrekquenties. Om deze reden wordt vaak

6



Figuur 6. Het vrij algemene blokschema van het inwendige van een SMPS-IC.

Figuur 7. Schema van een 5 V/20 A/50 kHz voeding (Siemens applicatie).



gebruik gemaakt van litze-draad - draad bestaande uit een groot aantal parallelle elektrisch geïsoleerde adertjes.

Kernverliezen worden veroorzaakt door de hysteresis van het ferrietmateriaal en kringstromen. Ze zijn afhankelijk van de flux density sweep en de frekwentie. De fabrikanten van ferrietkernen leveren grafieken waarmee, mede afhankelijk van de thermische weerstand van de kern, de maximaal toegestane kernverliezen bepaald kunnen worden. Bij hogere schakelfrekquenties vormen kernverliezen de bottle-neck bij het ontwerp van de trafo.

■ Gelijkrichter- en filterverliezen. Een relatief grote verliespost, zeker bij lage uitgangsspanningen (5 V bijvoorbeeld), moet toegevoegd worden aan het

sekundaire circuit. Met name de doorlaatspanning over de dioden is hier de bet aan. Praktisch altijd worden Schottky-dioden met hun relatief lage doorlaatspanning (en snelle schakel eigenschappen) toegepast, ondanks hun hoge prijs. Ook de spoel van het uitgangsfiler veroorzaakt de nodige verliezen.

Een praktische schakeling

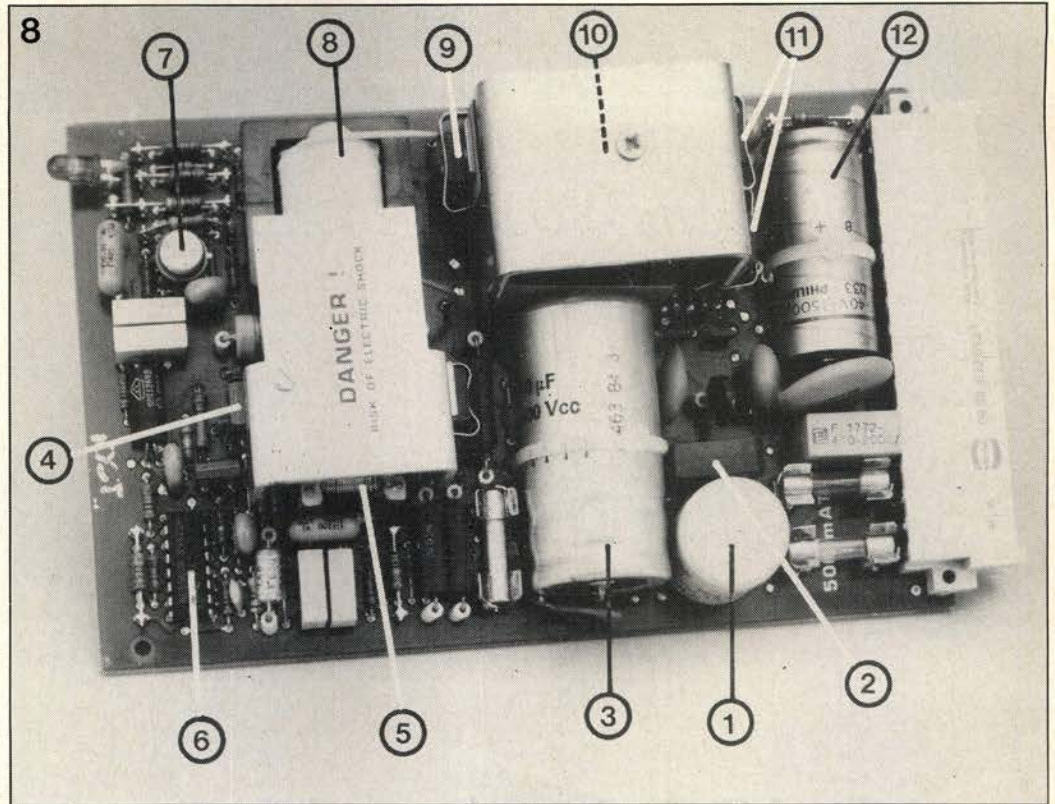
Niet om uitputtend te beschrijven, maar meer om u een beeld te geven hoe het schema van een schakelende voeding er "in het echt" uitziet, is een dergelijk schema in figuur 7 afgedrukt (Siemens applica-

tie). We gaan er in hinkstap-sprong doorheen. Na het ingangsfiler zien we de primaire bufferkondensator (C1). Met Rv wordt de (inschakel-) piekloadstroom begrensd. Aan de trafo is te zien dat we hier met een forward-omzetter te doen hebben: de primaire en secundaire wikkeling hebben dezelfde polariteit (aangegeven met de stip). Twee primaire hulpwikkelingen zorgen voor demagnetisering van de kern. Ook is een elektromagnetische afscherming aanwezig (stippellijn door de kern). Uit het secundaire uitgangsfiler is op te maken dat deze voeding ontworpen is voor discontinuous current mode: een relatief kleine zelfinductie en een grote buffercapaciteit om de tijd dat er geen

stroom door de spoel loopt te overbruggen. De uitgangsspanning wordt gedeeld en vergeleken met een 3-V-referentie. Het door de opamp geleverde foutsignaal vindt via een optocoupler zijn weg naar het in dit geval primair gelokaliseerde regelcircuit (TDA 4718). Aangesloten op dit IC vinden we een kondensator en een weerstand (Ct, Rr) waarmee de schakelfrekventie op 50 kHz is ingesteld, een voorziening om de maximale stroom in te stellen (op pen 9), en een bewaking van de maximale primaire stroom (pen 8). Dankzij de kondensator op pen 15 zal de voeding bij het inschakelen de duty cycle geleidelijk opvoeren (slow start). Via pen 6 en 7 wordt de ingangsspanning bewaakt; is deze te laag of te hoog,

Figuur 8. Signalement van een schakelende voeding.

- 1 — ingangs-netfilter
- 2 — primaire gelijkrichter
- 3 — bufferkondensator voor primaire spanning
- 4 — schakeltransistor
- 5 — pulstransformator voor basissturing
- 6 — SMPS-IC voor puls-breedteregeling
- 7 — (sekundaire) spanningsreferentie en foutversterker
- 8 — ferrietkerntrafo
- 9 — primaire vrijloopdiode voor afbouwen trafoveld
- 10 — spoel van het uitgangsfiler
- 11 — sekundaire gelijkricht- en vrijloopdiode
- 12 — uitgangskondensator



dan wordt de duty cycle nul. Voltage feedforward (zie spanningsregeling) wordt gerealiseerd via R_R op pen 2. Het door de uitgang geleverde schakelingsignaal wordt via een aantal parallel geschakelde CMOS-buffers (4049) aan de vermogens-FET geleverd. De voeding van het regelcircuit wordt rechtstreeks uit het net betrokken via een capacatieve spanningsdeler.

Toekomstverwachtingen

We hebben hier niet meer dan wat globale informatie gegeven over schakelende voedingen. Een dergelijk artikel leent zich niet voor het bespreken van allerlei detailkwesties die, bij de daadwerkelijke realisatie van een ontwerp, toch het merendeel van de ontwerptijd op zullen eisen. Onder voorbehoud willen we wel verklappen dat we hier in het Elektuurlab een paar pannetjes op het vuur hebben staan. Bij een eventuele toekomstige beschrijving van deze projecten zullen die details wel aan de orde komen. Ondertussen permitteren we ons een voorschotje op

de toekomst. Het principe van een schakelende voeding is reeds langer bekend. In het verleden kon de theorie niet optimaal in de praktijk geëffektueerd worden door gebrek aan geschikte componenten. Vermogenstransistoren waren niet voldoende snel en de regelektronica was door niet al te vergaande integratie tamelijk omvangrijk. Door steeds snellere vermogenscomponenten en nieuwere ferrietmaterialen is het mogelijk de frequenties steeds hoger te kiezen. Dankzij deze hoge frequenties kunnen de trafo en het sekundaire filter steeds kleiner worden. Een nadeel is echter dat door die hogere frequenties, die dankzij de woeste (blok)golfvormen rijk zijn aan hogere harmonischen, het probleem elektromagnetische vervuiling de kop opsteekt. Het is om deze reden dat vrij-oscillerende voedingen, met hun sinusvormige stromen, zich op een toenemende belangstelling mogen verheugen. Ook voedingen van de hiervoor beschreven typen worden steeds meer verfijnd. Er bestaan schakelconcepten waarmee op elektronische wijze de stroomopname uit het net sinusvormig gemaakt kan

worden. Dat levert minder netvervuiling, efficiënter werken van de (primaire) gelijkrichter (door de gunstige vormfaktor van de stroom) en minder hoge piekstromen in de bufferkondensator(en) op. Het moge duidelijk zijn dat schakelende voedingen voorlopig nog niet uitgeschakeld zullen zijn.

literatuur:

High-ferrite power transformer and choke desing, part 1 . . . 4.
Philips technical publication, september 1982

Electronic components & applications, Vol. 2, No. 1, november 1979 (Philips).

Unitrode Switching Regulated Power Supply Disign Seminar Manual (uitgave 1986)

Schaltnetzteile (SNT), Technik und Bauelemente Siemens Technische Mitteilung, bestel-nr. B9-B3269

Steuer- und Überwachungsschaltungen für moderne Schaltnetzteile (SNT), TDA 47XX-Familie Siemens Technische Beschreibung, bestel-nr. B/3132

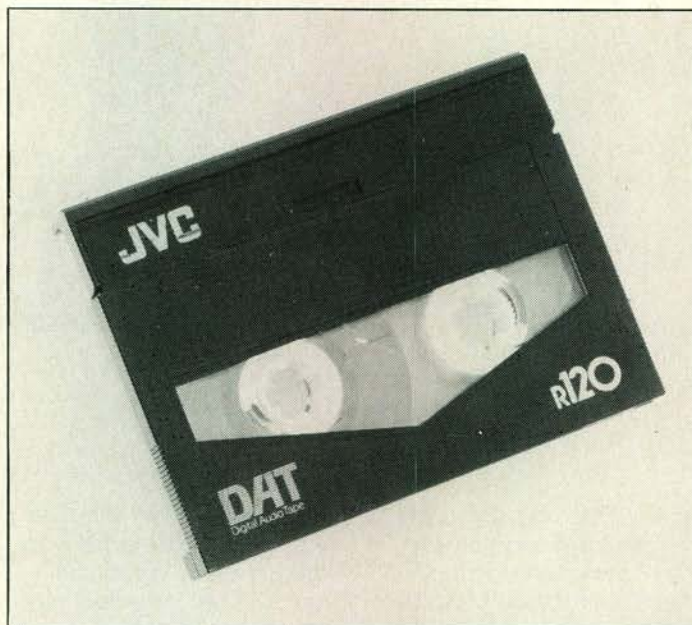
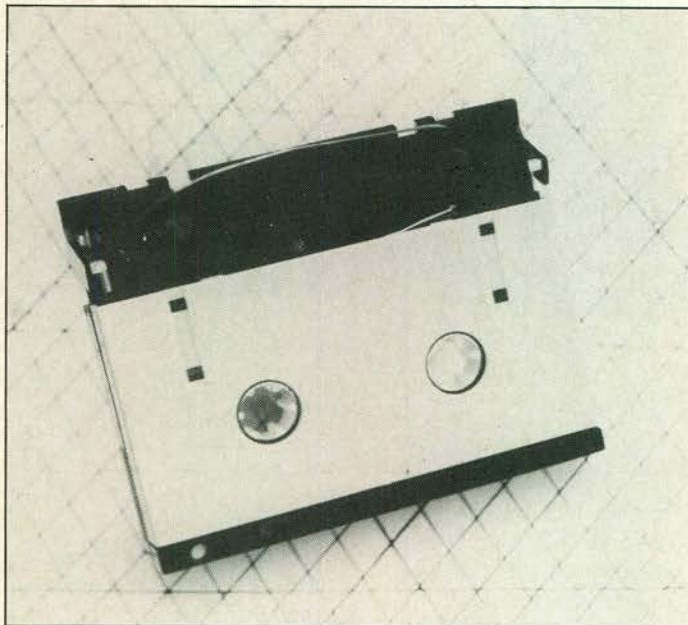
Integrierte Schaltnetzteil-Steuerschaltungen, Funktion und Anwendung. Siemens Technische Beschreibung, bestel-nr. B1-B3116

SGS power supply application manual, juli 1985

Diverse databoeken en applikatieberichten: Intersill, Philips, SGS, Siemens, Thomson, Unitrode.

HOE WERKT DAT?

de techniek achter Digital Audio Tape



Al maanden wordt de hifi-wereld beheerst door het woord DAT (Digital Audio Tape). Eindelijk krijgt de audio-liefhebber de mogelijkheid om geluid zelf in digitale vorm op te slaan op een magnetische band die net zo breed is als de band in een gewone compact-cassette. En dat alles in CD-kwaliteit! Aangezien de DAT-recorders binnenkort voor de konsument beschikbaar zijn, wordt het tijd om vast een blik te werpen op de techniek achter DAT.

Het heeft enkele jaren geduurd voordat de CD zich een vaste plaats veroverd had in de huiskamer van de audio-liefhebber, maar nu is het toch zo ver dat ze algemeen aanvaard is als opvolger van de grammofoonplaat. De logische volgende stap is natuurlijk een apparaat waarmee men thuis zelf digitaal kan opnemen, een soort digitale cassette-recorder dus. Die is er nu dus ook: de DAT-recorder. In 1983 werd al gestart met het werken aan een standaard voor de digitale

audio-recorder, die op hetzelfde kwaliteitsnivo zou moeten staan als de CD. Reeds in de zomer van 1985 was die standaard er, waarbij men had gekozen voor een roterende kop. R-DAT was geboren, men kon beginnen met de ontwikkeling van de digitale audio-recorder. De naam R-DAT verklaart de werking van het systeem al: Rotary-head Digital Audio Tape. De enige overeenkomst tussen de gewone cassette-recorder en de DAT-recorder is nog de breedte van de toege-

paste magneetband: 3,81 mm.

De cassette

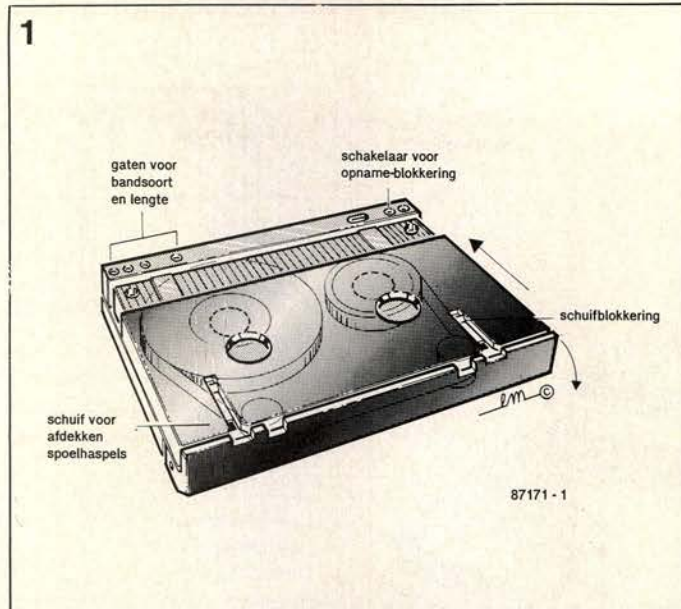
De cassette van het R-DAT-systeem is met zijn afmetingen van 73 x 54 x 10,5 mm een stuk kleiner dan een gewone compact-cassette (figuur 1). Bij de DAT-cassette werd een optimale bandbeveiliging ingebouwd. De cassette is zo goed beveiligd dat het per ongeluk aanraken van de band helemaal niet

meer mogelijk is. Verder worden de beide bandopwikkellijken geblokkeerd als de cassette niet in de recorder zit (net zoals bij een video-recorder). De cassette bevat verder een opname-blokkeringsnokje en verschillende gaten waarmee de bandsoort wordt aangeduid. Als bandmateriaal komt in de eerste plaats metaalband in aanmerking, maar daarnaast zijn ook materialen als ijzerdioxide en bariumferriet bruikbaar. Het laatste is bijzonder geschikt voor contactkopiëren.

Het loopwerk

Het mechanische gedeelte van een R-DAT-recorder lijkt veel op dat van een video-recorder, alleen is het allemaal wat kleiner (ongeveer vergelijkbaar met een Video-8-loopwerk), zoals figuur 2 laat zien. De roterende koppentrommel heeft een diameter van 30 mm en draait rond met 2000 omwentelingen per minuut. De hoek waaronder de band om de koppentrommel ligt, bedraagt slechts 90° . De bandsnelheid is ontzettend laag, slechts 8,15 mm/s. De hieruit resulterende relatieve bandsnelheid bedraagt 3,13 m/s (ter vergelijking: bij een VHS-recorder is dat 4,85 m/s). De sporen op de band hebben een breedte van circa $13,6 \mu\text{m}$ (1/5 van de dikte van een menselijke haar) en een lengte van 23,5 mm. De aftasthoek tussen kop en band bedraagt 6° . Er worden tweekoppen toegepast, die een azimuth (kopverdraaiing) van elk 20° hebben (zie figuur 3). In tabel 1 zijn deze gegevens nog eens op een rijtje gezet.

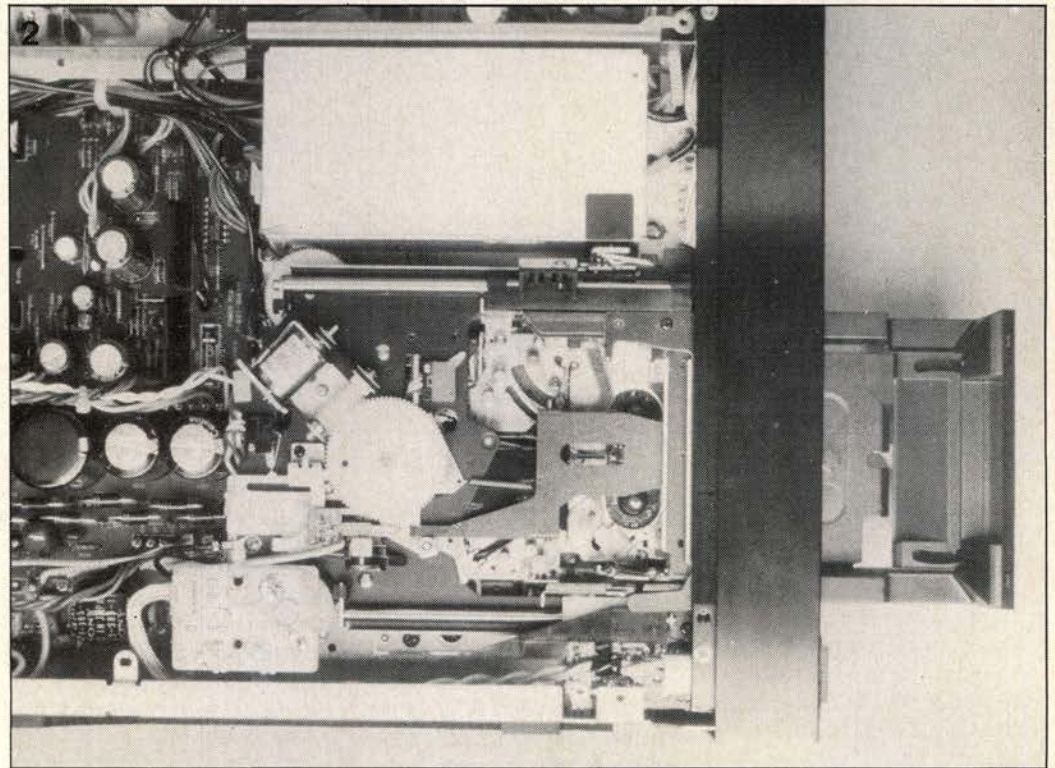
Aangezien er slechts twee koppen worden toegepast en de band maar langs een kwart van de trommel ligt, zullen de koppen slechts gedurende de helft van de totale bruikbare tijd langs de band lopen. Dit betekent dat de data op de band in een in de tijd gekomprimeerde vorm moeten worden opgeslagen en bij het lezen weer moet worden "uitgerekt". Figuur 4 toont de bandloop in de machine, terwijl figuur 5 het uitgangssignaal van de koppen laat zien. De kleine hoek waaronder de band de koppentrommel raakt, heeft het voordeel dat de bandtrek vrij gering kan zijn en dat de band ook bij snelspoelen tegen de trommel kan blijven liggen. Dit laatste is noodzakelijk om snel een bepaalde passage op de band op te kunnen zoeken (met 200-voudige snelheid). De bandtrek is daarbij ongeveer even groot als bij een normale video-band.



Figuur 1. De DAT-cassette is aanzienlijk kleiner dan een compact-cassette, de band heeft echter dezelfde breedte (3,81 mm) en bevat metaaldeeltjes.

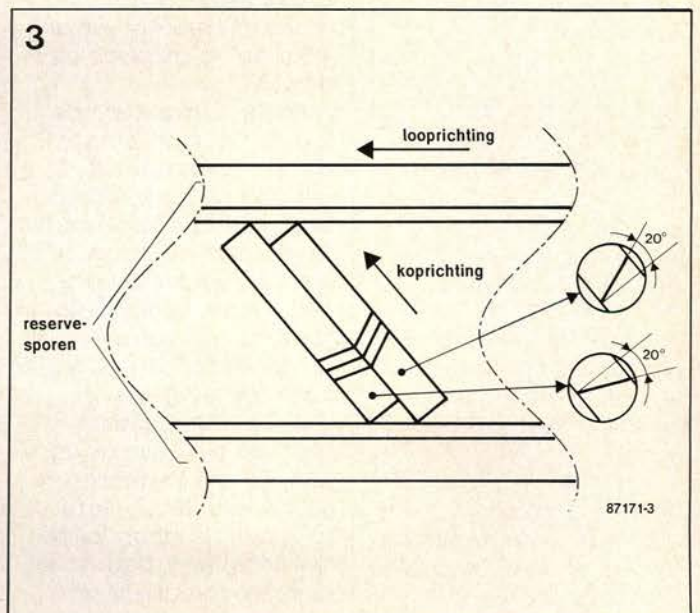
Figuur 2. Een blik in het mechanische gedeelte van een DAT-recorder. De afmetingen zijn ongeveer gelijk aan het loopwerk van een 8-mm-video-recorder.

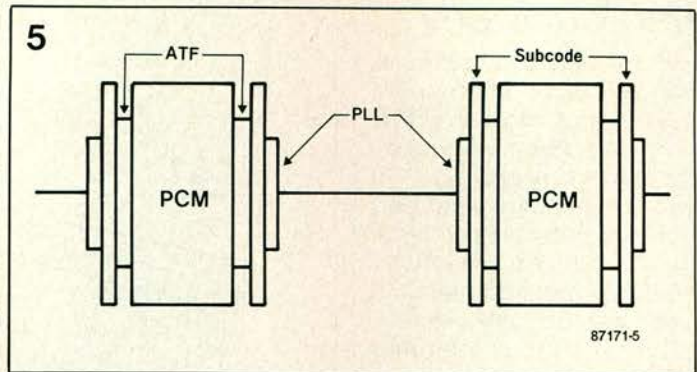
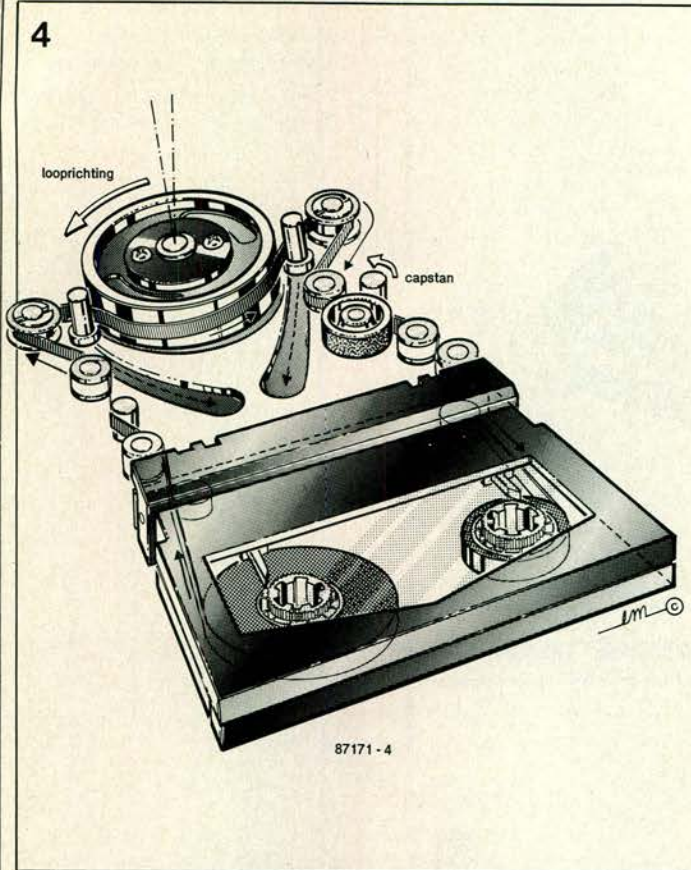
Figuur 3. Zo liggen de sporen op de band. De koppen hebben een azimuth van + en -20° .



Tabel 1. Band-specificaties bij normale opname/weergave-mode.

bandbreedte	3,81 mm
PCM-bandbreedte	2,61 mm
PCM-midden	1,905 mm
bndsnelheid	8,15 mm/s
spoorlengte	23,501 mm
spoorbreedte	13,591 μm
spoorhoek	$6^\circ 22' 59''$
azimuth	$\pm 20^\circ$
reservespoor 1*	0,5 mm
reservespoor 2*	0,5 mm





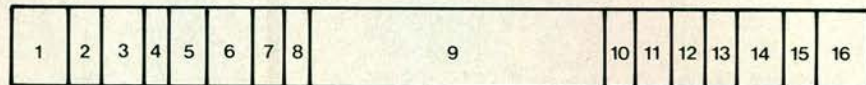
Tabel 2. Technische gegevens R-DAT-systeem.

aantal kanalen	2 (4 mogelijk)
sample-frekwentie	48 kHz (32 kHz, 44,1* kHz)
kwantisering	16 bits lineair (12 bits niet-lineair mogelijk)
kodering	2-komplement
foutcorrectie	tweevoudige Reed-Solomon-kode
subkode	273,1 Kb/s
PCM-kapaciteit per spoor	4 Kb
ID-kodes	68,3 Kb/s
ID-kapaciteit per spoor	1 Kb
overdrachtsnelheid	2,46 Mb/s
Informatiedichtheid	114 Mb/inch ²

Tabel 3. Indeling van een spoor in blokken (figuur 6).

Benaming	Aantal blokken
1 rand	11
2 PLL (SUB)	2
3 SUB-1	8
4 uitloop	1
5 IBG	3
6 AF	5
7 IBG	3
8 PLL (PCM)	2
9 PCM	128
10 IBG	3
11 ATF	5
12 IBG	3
13 PLL (SUB)	2
14 SUB-2	8
15 uitloop	1
16 rand	11
Totaal	196

6



87171

Figuur 4. Deze tekening toont de bandloop in de recorder. De band loopt maar langs een kwart van de trommel-omtrek.

Figuur 5. Het uitgangssignaal van de koppen bestaat uit een aantal achter elkaar geschakelde bursts.

Figuur 6. Elk spoor op de band is onderverdeeld in een aantal blokken. De toelichting bij de blokken staat in tabel 3.

Het opnameformaat

In tabel 2 vinden we de gegevens over het toegepaste opnameformaat. Buiten de eigenlijke PCM-data worden ook nog subkode-data weggeschreven, net zoals bij de CD. Het subkode-bereik is echter 4,5 maal zo groot als bij de CD.

In figuur 6 staat de indeling van een enkel spoor. Hier is te zien dat het grootste gedeelte van de beschikbare ruimte wordt ingenomen door subkode en PCM. Verder zitten er nog synchronisatie-data en ATF-zones op het spoor. De ATF-zones (ATF = Automatic Track Following) dienen voor de automatische spoorvolging van de koppen. De IBG-gedeeltes (IBG = Inter Block Gap) scheiden de afzonderlijke functieblokken. Deze scheiding is noodzakelijk om schrijven in het subkodebe-

reik mogelijk te maken zonder dat de PCM-data worden aangetast. Voor de gebruiker zijn in principe alleen de PCM- en subkode-data van belang, want dat is het gedeelte dat voor hem hoorbaar is.

Van analoog naar PCM

Zoals uit tabel 2 blijkt, bedraagt de sample-frekwentie bij opnemen en weergeven 48 kHz. Dit geschiedt met een resolutie van 16 bits. Bij een sample-frekwentie van 48 kHz wordt dus iedere 21 μ s een stukje van het analoge ingangssignaal vertaald in een 16-bits kode. Dit geschiedt tegelijkertijd voor het linker en rechter kanaal. De digitale data worden in seriële vorm verder verwerkt. De datastroom bedraagt op dat moment al $48 \text{ k} \times 16 \times 2 = 1,536$ Mbit per seconde.

De bewerking van de PCM-data

Vervolgens worden de PCM-data gekodeerd. Dit gebeurt volgens de van de CD-techniek reeds bekende Reed-Solomon-kode. Bij R-DAT wordt echter, in tegenstelling tot de CD, de produktkode van twee Reed-Solomon-kodes genomen. Dat levert een binnenste en een buitenste kode op. De binnenste kode bevat de databits en de daaruit volgens een bepaald patroon afgeleide pariteitsbits. Dit gekodeerde blok wordt omsloten door de buitenste kode, die uit de data van de binnenste kode de weer eigen pariteitsbits vormt. Daarna ondergaan de data een interleave-proces. Dit betekent dat de data onderling in de tijd verschoven worden, om bij een kortstondig data-

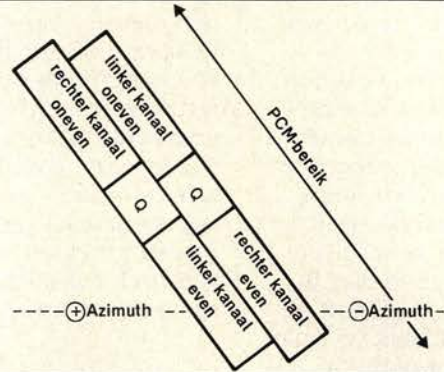


7

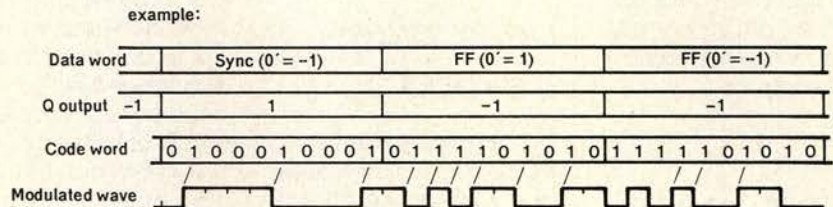
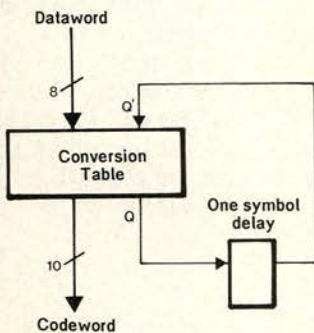
Sync 8 bit	ID 8 bit	Block address 8 bit	Parity 8 bit	Data 256 bit
---------------	-------------	---------------------------	-----------------	-----------------

87171-7

8



9



87171-9

verlies de ontbrekende data te kunnen reconstrueren. De Reed-Solomon-codering en de interleaving leveren een redundantie van de data van circa 37%, waarmee de totale datastroom stijgt tot zo'n 2,45 Mb/s. Hierbij komt nog subkode-informatie, zoals de gebruikte sample-frequentie, het aantal kanalen, kopieerbeveiliging, etcetera, zodat we tenslotte op een waarde van 2,77 Mb/s komen. De op deze wijze samengestelde data worden verdeeld in blokken van 288 bits. De PCM-zone van een track kan 128 van deze blokken van elk 32 bytes bevatten, in totaal dus 4096 bytes (zie figuur 7). Van deze hoeveelheid zijn slechts 2912 bytes werkelijke data, het overige gedeelte dient voor de foutcorrectie. Om de betrouwbaarheid nog verder op te voeren, worden de data in blokken verdeeld waarbij een blok de even samples van één kanaal en de oneven samples van het andere kanaal bevat. Deze blokken worden

kruislings op de +- en de --azimuth-track geschreven (figuur 8). Zelfs bij het uitvallen van een heel spoor (of een complete kop) is reconstructie mogelijk door interpolatie van de aangrenzende tracks. Daar de koppen slechts 50% van de tijd in contact zijn met de band, kunnen de data niet "real time" worden weggeschreven en gelezen. De PCM-data worden daarom in een tussengeheugen van 2 x 64 Kbit opgeslagen. De data worden met de snelheid van de sample-frequentie in dit geheugen geschreven en vervolgens weer gelezen met een hogere klokfrequentie om ze naar de band te schrijven. Door dit procédé stijgt de totale datastroom van de oorspronkelijke 2,46 Mb/s naar **7,5 Mb/s**.

De modulatie van de data

De data worden voor het opnemen op de band niet

gemoduleerd, ze worden alleen aan een 8-naar-10-konversie onderworpen, om zodoende een NRZ-kode te krijgen (Non Return to Zero). Dit betekent dat alleen een signaalfank optreedt als een bit "1" is. Op deze wijze wordt het frequentiespektrum op de band verkleind, wat noodzakelijk is in verband met de eigenschappen van de koppen en de band. Modulatiemethoden zoals AM of FM worden bij R-DAT dus niet gebruikt.

De weergave

Bij de weergave moeten de bewerkingen voor het opname-proces in omgekeerde volgorde doorlopen worden. Eerst wordt uit het door de koppen geleverde hoogfrequentie-signaal de klokfrequentie van de data gehaald en wordt het signaal weer van 10 naar 8 bits teruggebracht. Vervolgens moeten de kruisgewijze verknoping van de data en de interleaving weer ongedaan worden gemaakt. Hierbij

Figuur 7. De opbouw van een blok in het PCM-bereik (blok 9 in figuur 6). Elk PCM-gebied bevat 128 van deze blokken.

Figuur 8. Zo vindt het kruislings verwisselen van de kanalen in het PCM-bereik plaats (cross-interleaving). Het gebied "Q" is een scheidingzone tussen de data-velden.

Figuur 9. Bij het NRZ-procédé (Non Return to Zero) wordt een flank gegenereerd bij elk bit dat "1" is. Op deze wijze wordt het frequentiespektrum smaller.

wordt weer gebruik gemaakt van het tussengeheugen van 2 x 64 Kbit. In het geheugen worden de data eerst weggeschreven en daarna in de goede volgorde weer gelezen. De subkode-data worden gescheiden van de overige informatie en naar de systeembesturing gevoerd. De volgende stap is de foutcorrectie met behulp van de dubbel-gecodeerde Reed-Solomon-kode. Daarna staan de digitale geluidsdata weer ter beschikking, die verder dezelfde weg doorlopen als in een CD-speler. De data worden door een D/A-omzetter gestuurd, die eventueel met twee- of viervoudige oversampling kan werken om zo het gebruik van steile analoge filters te vermijden.

Verdere mogelijkheden

Tot nog toe hebben we alleen gekeken naar de signaalweg bij opname en weergave, waarbij er van uit werd gegaan dat een analogoog signaal werd aangeboden. Hierbij draagt de sample-frequentie, evenals bij digitaal ko-

piëren van R-DAT-banden, 48 kHz. Daarnaast kent R-DAT nog twee andere sample-frekwenties, 32 en 44,1 kHz. 32 kHz kan worden gebruikt voor analoge 4-kanaals-opnamen. Bovendien kan de DAT-recorder ook via de digitale ingang 32 kHz verwerken, zodat in de toekomst rechtstreekse digitale opnames gemaakt kunnen worden van digitale satelliet-kanalen. Het frekwentiebereik is wel begrensd tot 15 kHz in verband met de lage sample-frekwentie.

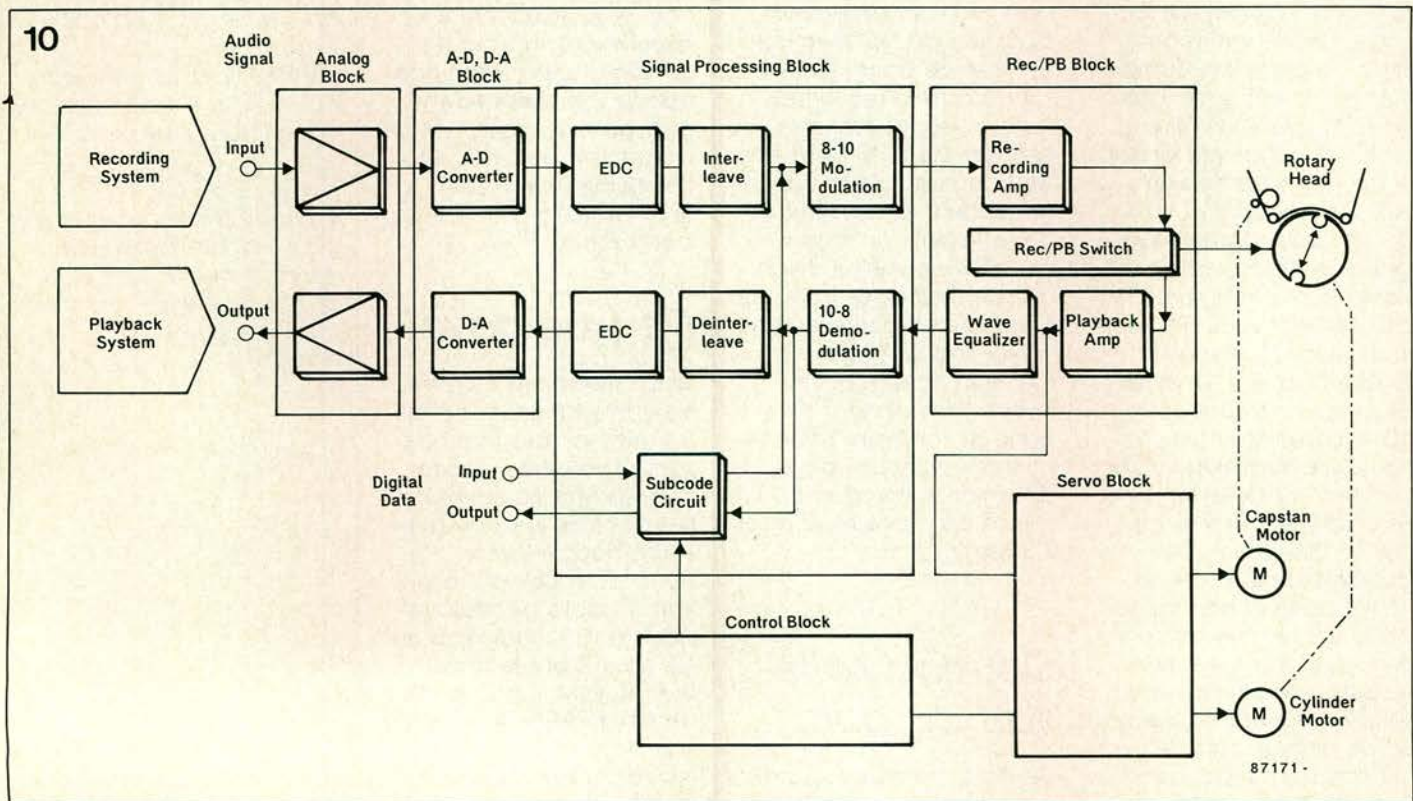
De truuk met de kopieerbeveiliging

De sample-frekwentie van 44,1 kHz is voorbehouden aan voorbespeelde DAT-banden, zodat de fabrikanten van "software" met dezelfde digitale moederbanden kunnen werken bij de produktie van zowel CD's als voorbespeelde DAT-banden. In de DAT-recorder is een beveiliging aanwezig die er voor zorgt dat een CD niet rechtstreeks digitaal gekopieerd kan worden naar een R-

DAT-band. En dat is juist voor veel hifi-liefhebbers een doorn in het oog. Niet alleen vanwege de verslechtering van de signaal/ruis-verhouding met zo'n 3...4 dB, maar vooral doordat er nog overal analoge filters tussen zitten die de zaak verslechteren. Bij het opnemen van een analoge signaalbron moet bij de DAT-recorder een zogenaamd anti-aliasing-filter voor de A/D-omzetter zitten, dat er voor zorgt dat frekwenties hoger dan de halve sample-frekwentie niet tot de A/D-omzetter kunnen doordringen. Zou dat wel gebeuren, dan ontstaan mengprodukten van de hogere frekwenties en de sample-frekwentie, die dan weer in het hoorbare gebied kunnen liggen. Er zijn momenteel al A/D-omzetters in ontwikkeling die ook met oversampling kunnen werken, zodat de ingangsfitering eveneens een stuk eenvoudiger wordt, maar die zijn voorlopig nog vrij duur. Men zit voorlopig dus nog vast aan een steil analogoog filter met alle daaraan verbonden nadelen. Wil men dit volledig vermijden, dan is dat alleen maar mogelijk door digitaal overspelen.

En dat wil de platen-industrie natuurlijk vermijden, anders kan elke hobbyist op zijn DAT-machine zonder problemen "moederbanden" van CD's maken. Er zijn al enkele fabrikanten die hebben aangekondigd volgend jaar DAT-recorders zonder kopieerbeveiliging op de markt te brengen, maar dat moeten we nog even afwachten. Enkele landen zijn van plan om hun platen-industrieën te beschermen door de verkoop van niet-beveiligde DAT-recorders te verbieden. En als die trend doorzet, dan zal de kopieerbeveiliging zeker niet verdwijnen. Het enige dat voor de doorgewinterde hobbyist overblijft, is het vinden van een mogelijkheid om in de recorder de 44,1-kHz-blokkering te omzeilen. Of dat zal lukken, moeten we nog even afwachten.

Figuur 10 Het blokschema van een complete R-DAT-recorder.



elektuurall over the
worldBrazilië, België, Engeland,
Nederland, Portugal,
Spanje, Indonesië,
India, Frankrijk,
Zweden, Italië,
Griekenland,
Duitsland,
Finland

ELEKTUUR is verkrijgbaar in vele landen en vele talen. Op die manier bereikt ELEKTUUR meer dan een miljoen lezers, verspreid over de hele wereld; van het warme zuiden tot het koude noorden.

Overal leest men ELEKTUUR, omdat men weet dat ELEKTUUR de juiste methode biedt om op de hoogte te blijven van al het elektronica-nieuws op wereldniveau.

Voor velen biedt ELEKTUUR een alternatief voor het aanschaffen van vaak zeer kostbare apparatuur, namelijk zelfbouw!

Op die manier wordt de elektronica-kennis en de elektronica-vaardigheid van de bouwer nog eens vergroot.

De basis voor die wereldwijde verspreiding ligt in Nederland. U zit dicht bij die basis, dus waarom zou u er geen gebruik van maken? Een

Elektuur-abonnee ontvangt tevens het tweewekelijkse vakblad Elektronica Aktueel. Een jaarabonnement op Elektuur kost f 67,50/ Bfrs. 1400.

Vul dus nu meteen de bestelkaart in en stuur hem op.

ELEKTRONICA
*Aktueel***ELEKTRONICA AKTUEEL
HET VAKBLAD VOOR DE
PROFESSIONELE
ELEKTRONICUS.**

Deze tweewekelijks verschijnende blikverruimende informatiebron behandelt technologische, economische en markttechnische ontwikkelingen op elektronica-gebied en geeft een presentatie van nieuwe producten.

Een half-jaarabonnement op Elektronica Aktueel kost slechts f 28,-/Bfrs. 570.

VUL DUS NU METEEN DE BESTELKAART IN EN STUUR HEM OP!

elektuur-boekenoverzicht

Omschrijving	prijs		
273 Schakelingen	f 22,50	Bfrs. 450,00	
Junior 1	f 28,00	Bfrs. 560,00	
Junior 2	f 30,50	Bfrs. 610,00	
Junior 3	f 30,50	Bfrs. 610,00	
Junior 4	f 30,50	Bfrs. 610,00	
Elektronica treffers	f 24,50	Bfrs. 490,00	
300 Schakelingen	f 30,50	Bfrs. 610,00	
Formant boek 1 + demo cassette	f 37,50	Bfrs. 750,00	
Formant boek 2	f 32,50	Bfrs. 650,00	
Resi & Transi 1 + Print	f 29,50	Bfrs. 590,00	
Data sheet boek	f 42,50	Bfrs. 850,00	
33 Spelletjes	f 22,50	Bfrs. 450,00	
Hardware boek	f 33,50	Bfrs. 670,00	
301 Schakelingen	f 36,50	Bfrs. 730,00	
Resi & Transi 2	f 17,50	Bfrs. 350,00	
Huis-, tuin- en keukenelektronica	f 21,00	Bfrs. 420,00	
Elektronica voor de amateurfotograaf	f 21,00	Bfrs. 420,00	
Elektronica voor hobby-lab	f 21,00	Bfrs. 420,00	
Auto-, motor- en fietselektronica	f 21,00	Bfrs. 420,00	
Elektronica — echt niet moeilijk, 1	f 21,50	Bfrs. 430,00	
Elektronica — echt niet moeilijk, 2	f 27,50	Bfrs. 550,00	
Luidsprekers, fabels en feiten	f 42,50	Bfrs. 850,00	
Programma's voor de Acorn Atom	f 29,50	Bfrs. 590,00	
302 Schakelingen	f 39,50	Bfrs. 790,00	
Het elektronica bouwboek	f 31,00	Bfrs. 620,00	
Digi-taal	f 23,50	Bfrs. 470,00	
6502-boek	f 25,50	Bfrs. 510,00	
68000 deel 1	f 43,50	Bfrs. 870,00	
68000 deel 2	f 47,50	Bfrs. 950,00	
Zendamateurs en computers	f 36,00	Bfrs. 720,00	
Data-sheet boek 2	f 42,50	Bfrs. 850,00	
Robotbesturing	f 36,00	Bfrs. 720,00	
Buizenversterkers (Duitstalig)	f 43,75	Bfrs. 875,00	
Meten in de elektronica	f 29,75	Bfrs. 595,00	
Sound Sampler (Duitstalig)	f 39,00	Bfrs. 780,00	
MS-DOS 3.0 + 3.1	f 44,50	Bfrs. 890,00	
Praktische elektronica voor iedereen	f 29,50	Bfrs. 590,00	

Onze boeken zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-specialzaak of voor Nederland: rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag van het boek van uw keuze over te maken op gironummer 124.11.000 t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van de boektitel, of door gebruik te maken van onze databank, tel.: 04402-71850, of door de bestelkaart in het blad in te vullen en op te sturen. Verzendkosten f 3,50

voor België: bij Kluwer Technische Boeken, Santvoortbeeklaan 21 -23, 2100 Deurne - Antwerpen, tel.: 03 - 3256880.

BESTELLEN!

een muurkrant als zakboekje.....

HET ZOU NATUURLIJK KUNNEN

ZELF HADDEN WIJ GEDACHT HET TOCH MAAR T
HANDZAMER FORMAAT.

JA, U LEEST HET GOED. ELEKTUUR BRENGT M
EEN ZAKBOEKJE UIT EN WEL EEN ZEER PRA
VOOR EENIEDER DIE ALS HOBBYIST OF VAK
MET ELEKTRONICA BEZIG IS.



HET ELEKTRONICA-ZAKBOEKJE '88
BEVAT NAAST EEN HANDIGE AGE
THEORETISCHE EN PRAKTISCHE
TABELLEN, AANSLUITGEGEVENS
EN NOG VEEL MEER.

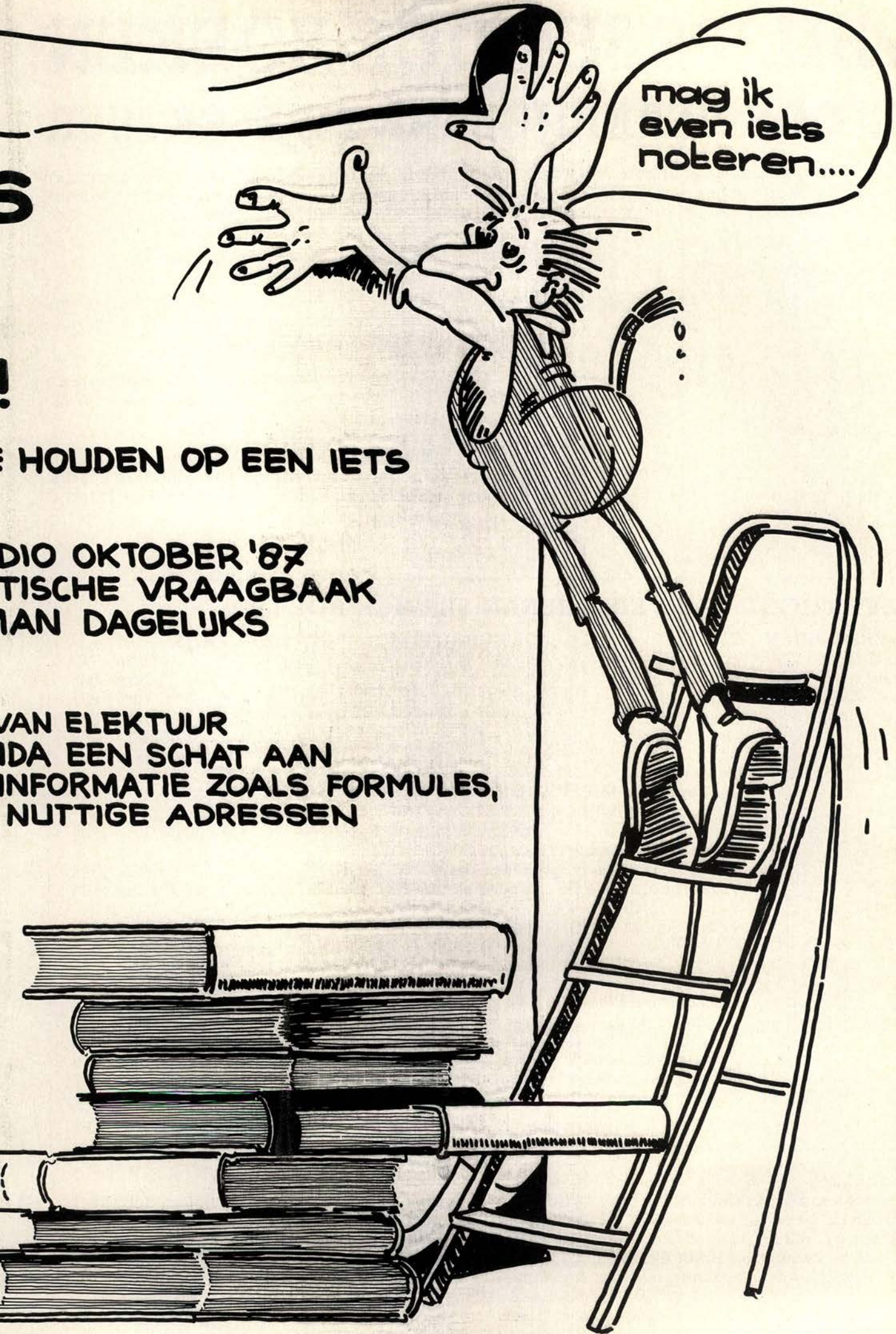
EEN ZAKBOEKJE
BOORDEVOL INFORMATIE
VOOR SLECHTS

FL. **15,-**

BFRS. 300,-

BESTELLEN!

Dit boekje is verkrijgbaar bij de elektronica-speciaalzaak of rechtstreeks bij Elektuur door het bedrag over te maken op gironummer 124.11.00 t.n.v. Elektuur b.v. Beek (L) onder vermelding van zakboekje '88 of door gebruik te maken van onze databank tel: 04402-71850 of door de bestelkaart in het blad in te vullen en op te sturen.
Geen verzendkosten.



S

!

HOUDEN OP EEN IETS

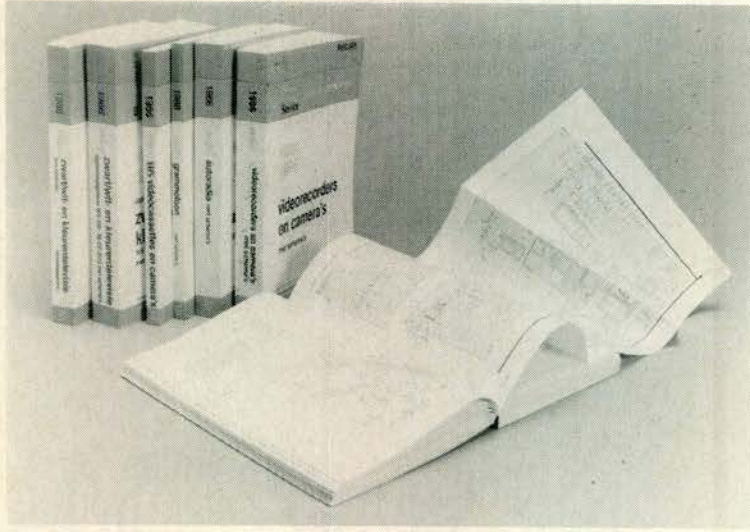
DIO OKTOBER '87
TISCHE VRAAGBAAK
IAN DAGELIJS

VAN ELEKTUUR
IDA EEN SCHAT AAN
INFORMATIE ZOALS FORMULES,
NUTTIGE ADRESSEN

PHILIPS SERVICE BOEKEN

NU OOK VERKRIJGBAAR BIJ ELEKTUUR

Philips Nederland geeft al enkele jaren service boeken uit. In de nieuwe uitgaven hiervan worden nu ook de principeschema's opgenomen, waardoor de gebruikswaarde aanzienlijk wordt vergroot. Enkele jaarboeken met schema's zijn reeds verschenen, andere zijn nog in bewerking.



Voorlopig zullen wij ook nog de boeken zonder schema's aanbieden. In deze serviceboeken kan men aantreffen:

onderdelen-overzichten, exploded views, print layouts, service-mededelingen en andere technische wijzigingen.

De gegevens die in de service boeken zijn opgenomen, hebben betrekking op apparatuur die de laatste 7 à 10 jaar op de markt is gekomen.

OVERZICHT VAN VERSCHENEN SERVICE BOEKEN:

VERSCHENEN:	TITEL:	OMSCHRIJVING:	BESTELNR:	PRIJS:
1985/86	Portable Radio	zonder schema	5033	f 37,10/Bfrs 742
1987	Portable Radio	met schema	5057	f 153,25/Bfrs 3065
1985/86	Hifi	zonder schema	5034	f 49,85/Bfrs 997
1985/86	Grammofoon	zonder schema	5039	f 19,90/Bfrs 398
1986	Grammofoon	met schema	5056	f 53,00/Bfrs 1060
1986	Autoradio	met schema	5055	f 118,75/Bfrs 2375
1986	Cassette- en Spoelenrecorders	zonder schema	5042	f 39,75/Bfrs 795
1986	Videorecorders V2000	zonder schema	5046	f 89,00/Bfrs 1780
1986	Videorecorders V2000 + camera's	met schema	5047	f 126,25/Bfrs 2525
1986	Videorecorders VHS	zonder schema	5049	f 47,70/Bfrs 954
1986	Videorecorders VHS + camera's	met schema	5048	f 83,75/Bfrs 1675
1986	* Z/W-KTV typenrs. tot 2512	met schema	5053	f 126,25/Bfrs 2525
1986	* Z/W-KTV typenrs. van 2561 tot 9000	met schema	5054	f 109,25/Bfrs 2185
1986	TV-chassisapp.	met schema	5050	f 93,30/Bfrs 1866
1987	Klein huish.	inkl. solarium	5058	f 116,60/Bfrs 2332
1987	Groot huishoudelijk	koel/vries	5059	f 141,00/Bfrs 2820
1987 NIEUW	Groot huishoudelijk	wassen/drogen	5060	f 123,50/Bfrs 2470
1987 NIEUW	Groot huishoudelijk	vaatwassen	5062	f 78,00/Bfrs 1560

* In de service boeken Z/W-KTV wordt geen informatie verstrekt over het chassis, zie boek 5050.

BESTELLEN:

Deze boeken zijn verkrijgbaar bij uw elektronica speciaalzaak of rechtstreeks bij Elektuur, door het bedrag van het boek van uw keuze (+ f 9,50/Bfrs. 190 verzendkosten) over te maken op gironr. 1241100 t.n.v. Elektuur b.v., Beek (L) onder vermelding van **boektitel**, **jaar**, en **bestelnummer**. U kunt ook gebruik maken van de bestelkaart in dit tijdschrift.

prijswijzigingen voorbehouden/zolang de voorraad strekt

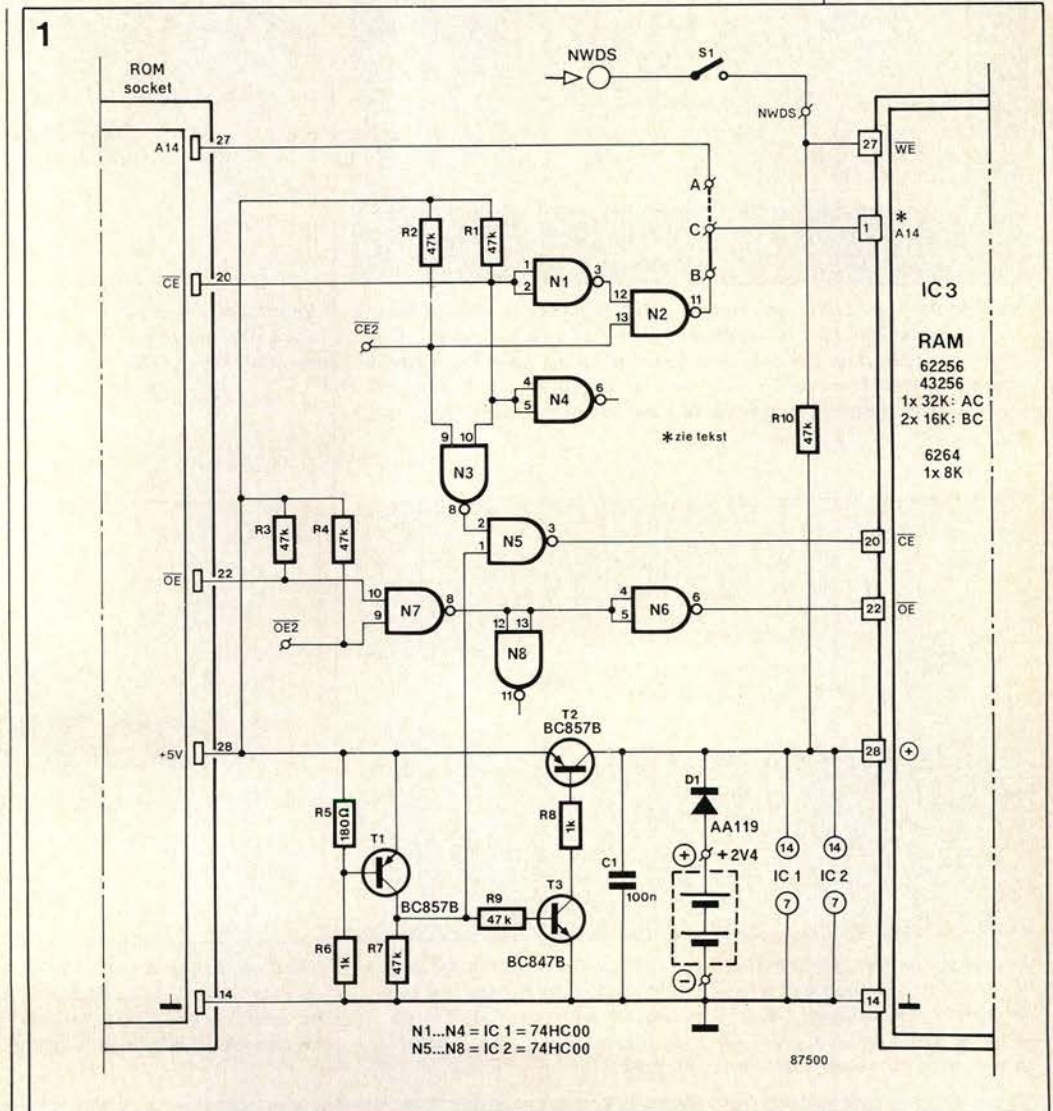
32-KBYTE PSEUDO-ROM

Veel computers gebruiken EPROM's van de 27xx-serie voor de software die permanent beschikbaar moet zijn. Voor de bezitters van deze computers biedt deze schakeling een alternatief voor het programmeren van deze EPROM's of het steeds weer opnieuw laden van programma's in RAM. De hele pseudo-ROM is nauwelijks groter dan een 32-K-geheugen-IC. Alleen de dikte is wat toegenomen. De compacte bouw is verkregen door het gebruik van enkele (inmiddels goed verkrijgbare) SMA-komponenten.

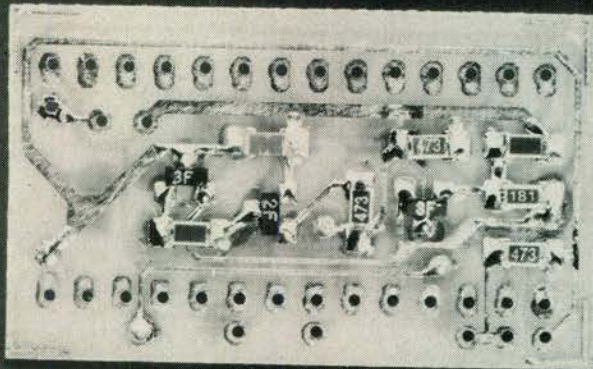
32-Kbyte RAM met battery-backup

Dit universele verwisselbare stukje hardware zal vooral programmeurs van machinetaal-programma's aanspreken, die hun software op een tweede (grotere) computer schrijven. Het moeizame wissen en programmeren van een EPROM wordt in de testfase vervangen door het aansluiten van de write-strobe en het herprogrammeren van de foutieve bytes.

U kunt deze schakeling natuurlijk ook als werkgeheugen in uw computersysteem monteren. We spreken uit ervaring als we zeggen dat het "ontzettend" gemakkelijk is als de informatie in het werkgeheugen over langere tijd bewaard blijft. De schakeling (figuur 1) is opgebouwd rond een statische CMOS-RAM van 32 Kbyte. Als backup-batterij gebruiken we twee knooppellen of een NiCd-akku. Om de akku te kunnen laden moet er een weerstand parallel aan D1 worden geschakeld ($R = 26/\text{akku-kapaciteit in mAh [k}\Omega\text{]}$). Is de computer ingeschakeld, dan wordt de schakeling gevoed via T2. Aan gezien T2 in verzadiging is gestuurd, zal de spanning over T2 hooguit 0,2 V zijn. De

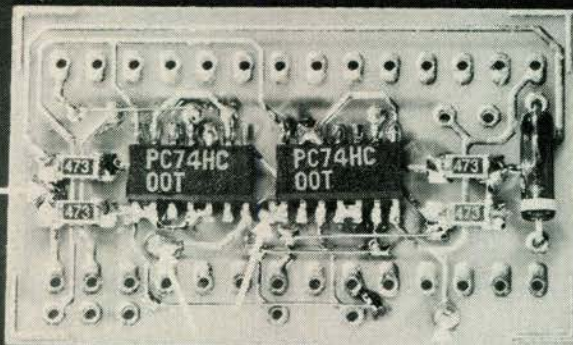


1



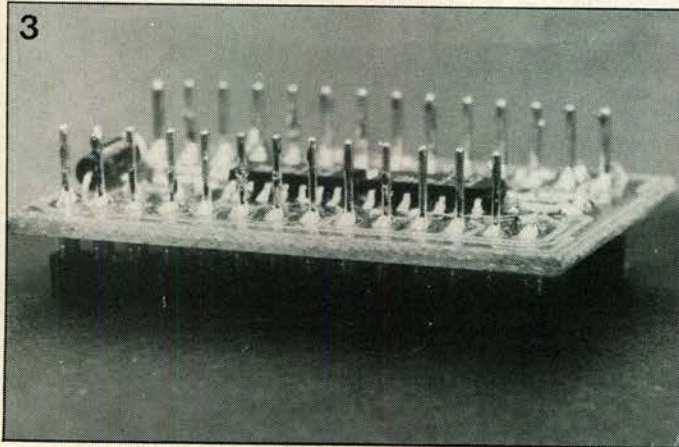
De eerste foto brengt het meeste werk met zich mee, alle SMA-komponenten moeten worden geplaatst. Tegelijkertijd moet de print op 4 plaatsen worden "doorgemetalliseerd" met een stukje draad.

2



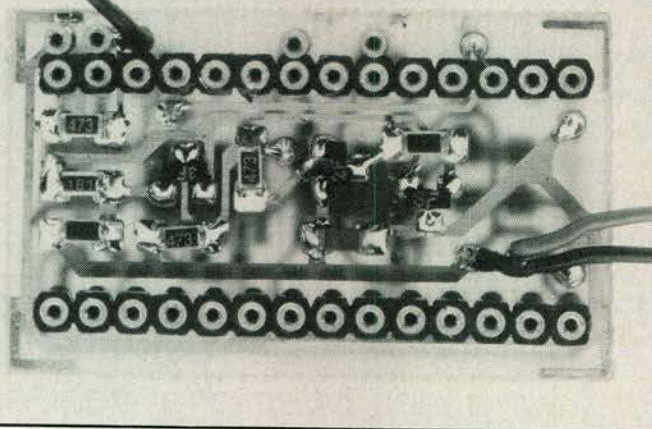
Dan zijn de 4 draadbruggen aan de beurt. Afhankelijk van de functie van de schakeling moet draadbrug A-B of A-C worden gelegd. Ook D1 kan worden gemonteerd. Gaat u een akku gebruiken dan kan de weerstand voor het laden hiervan aan de componentenzijde op D1 worden aangesloten. De pijlen geven de "doormetalliseringen" nog eens aan.

3



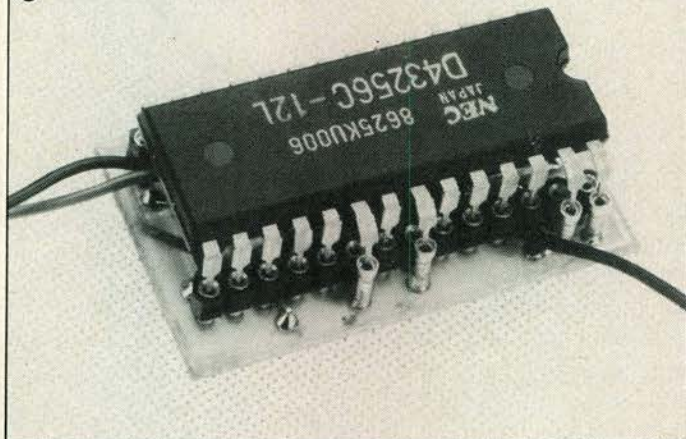
Vervolgens worden twee contactstrippen van ieder 14 contacten gemonteerd. De pennen van deze contacten moeten minstens 4 mm uitsteken onder de print. Gebruik overigens liever geen contacten met wire-wrap-pennen, want die zijn meestal te dik. Pen 1 moet kort worden afgeknipt (aan de koperzijde).

4



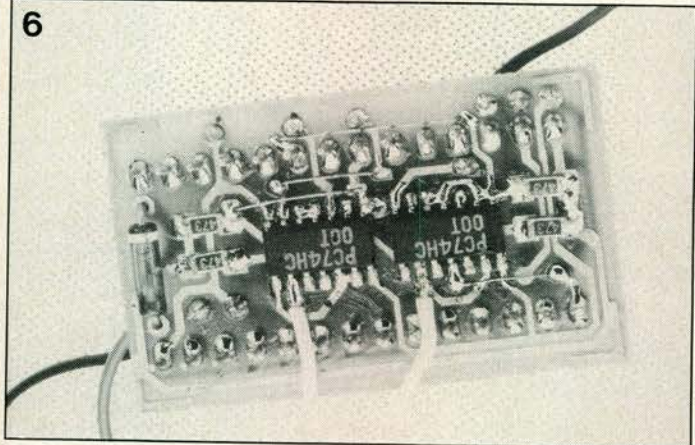
De vier losse IC-contacts moeten zo gemonteerd worden dat de bovenzijde 1,5 à 2 mm boven de contactstrips uitsteekt. Ze moeten aan beide zijden van de print worden gesoldeerd. Evenals bij pen 1 moeten deze contacten aan de koperzijde worden afgeknipt. De aansluitdraden voor de batterij en S1 moeten aan beide zijden worden gesoldeerd.

5



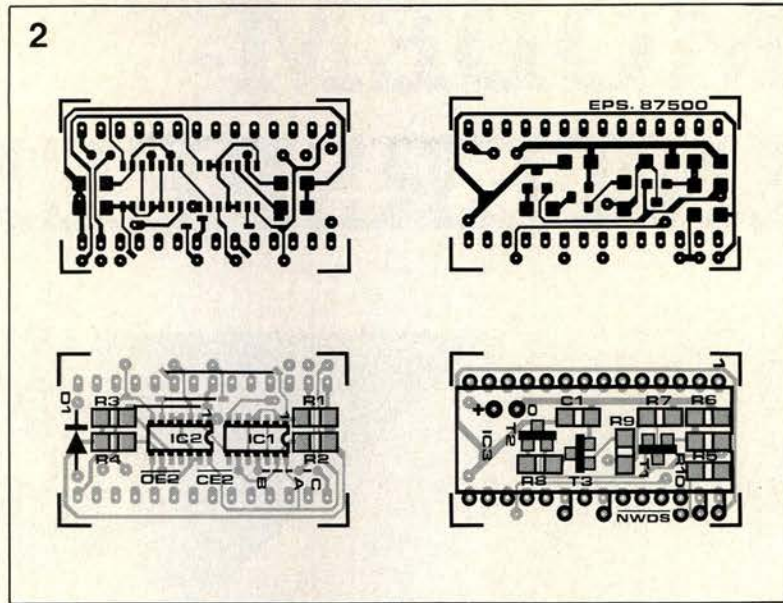
Voordat IC3 geplaatst kan worden, moeten eerst de pennen 20, 22, 27 en 28 worden uitgebogen, zodat ze in de vier zojuist gemonteerde contacten vallen.

6



Wordt de schakeling als dubbele 16-K-EPROM gebruikt, dan moeten de ingangen CE2 en OE2 met behulp van een 28-polige DIL-steker (of een 28-pens IC-voetje) met respectievelijk pen 20 en pen 22 van de tweede EPROM-voet worden verbonden.

voedingsspanning van de RAM blijft dus binnen de toleranties die voor een TTL-voeding gelden, zodat de aangeloten computer geen problemen krijgt met de logische nivo's (De RAM heeft immers aan circa 2,4 V genoeg). Via T1 wordt ingang 1 van N5 "hoog", zodat het CE-sigitaal van de computer aan IC3 kan worden doorgegeven. Als de voedingsspanning van de computer onder 4,5 V komt, zal de spanning over R5 kleiner worden dan 0,6 V. Dit betekent dat T1 en ook T2 en T3 sperren. De schakeling wordt vanaf dat moment via D1 uit de batterij gevoed. Ingang 1 van N5 is nu via R7 met de massa verbonden, zodat de CE-ingang van de RAM "hoog" is. De RAM staat nu in de power-down-mode (het prototype neemt in deze toestand slechts 1,5 μ A op). Is de spanning van de computer-voeding gedaald tot een spanning tussen 1,5 en 1 V, dan krijgen de ingangen van enkele NAND's een ongedefinieerd nivo aangeboden (de RAM merkt daar niets van). De schakeling neemt dan kortstondig



circa 3 mA op. Als de computer is uitgeschakeld, moet S1 geopend zijn, anders gaat er via R10 ongeveer 50 μ A lopen. De schakeling kan worden gebruikt ter vervanging van een 32-K-EPROM (draadbrug A-C) of van twee 16-K-EPROM's (draadbrug B-C). Ter vervanging van een 8-K-EPROM kan een RAM van het type 6264 worden gebruikt. In de 2 x 16-K-stand moeten van de tweede EPROM-voet de signalen CE2

en OE2 worden aangesloten. CE en CE2 bepalen, via N2 en A14, welk blok van 16 K actief is. Schakelaar S1 moet worden gesloten als u nieuwe informatie in het geheugen wilt schrijven. De montage van de schakeling beschrijven we met behulp van een foto-serie, want het succes van de bouw zit'm in de details en die zijn met een foto een stuk beter in beeld te brengen.

Onderdelenlijst.
Alle componenten zijn SMD's, tenzij anders vermeld.

- Weerstanden:
R1...R4,R7,R9,
R10 = 47 k
R5 = 180 Ω
R6,R8 = 1 k
- Kondensatoren:
C1 = 100 n (of 47 n)
D1 = AA119 (geen SMD)
T1,T2 = BC857B of ekwivalent
T3 = BC847B of ekwivalent
IC1,IC2 = 74HC00 (geen HCT gebruiken!)
IC3 = 43256, 62256 (geen SMD)

- Diversen:
(geen SMD's)
2 14-polige IC-kontaktstrippen, lengte soldeerpenen minstens 7 mm
4 losse IC-kontakten, een batterij of akku (zie tekst)
print EPS 87500 (zie pag. 6)

Geschatte
bouwkosten:
circa f 65,-

Elektuur on-line 4a 8c

EPS
ESS

Elektuur service
Een service van Elektuur voor haar lezers.

0=Hoofdindex 1=EPS 2=ESS

U kunt ook Elektuur-printen en -software bestellen via de Elektuur-databank (04402-71850, 1200/75 baud Viditel-standaard)

Elektuur on-line 488a 8c

Elektuur Print Service

Elektuur printen worden geleverd compleet met componentenopdruk en soldeermasker. Zij maken het nabouwen wel heel eenvoudig, Uitmuntende kwaliteit voor een scherpe prijs.

0=Hoofdindex _=Vervolg

GELEIDERS

Vraag- en aanbod advertenties voor particulier gebruik, gemiddeld 27 lettertekens per regel, prijs per regel f 5,25/Bfrs. 104,-

Voor zakelijk gebruik, bij minimum afname van 5 regels, gemiddeld 27 lettertekens per regel. f 12,50/Bfrs. 247. Plaatsing na vooruitbetaling op giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur Beek (L), voor België per 000.017.70.26-01.

Geleiders kunnen alleen schriftelijk worden opgegeven.

Gezocht: dBx-apparaat 224X-DS, of het oudere type dBx-128, eventueel dBx-122 (graag uw prijsopgave!). A, Reyniers, Stui-venbergbaan 17, 2800 Mechelen (Belgie). Tel. 015-417773, na 16 u.

Te koop: zelfbouw 280 computer (1MRAM), alsook 8" disk drives. Tel. 038886558 (Belgie).

Te koop: Opus-Discovery, met extra 2 x 80 tr. 3.5" fd, 718 KB!, incl. format. softw. slechts f 550,-. 04498-52506.

Te koop: 6 x mini-cresc. + 2 x zwvoeding + 2 x scheidfilt.: f 1750,- Prelude lijnv., hoofd-telv., md, toonr., voeding: f 250,- Quad 33 voorver. f 400,-. Tel. 08370-17833 (Berrie).

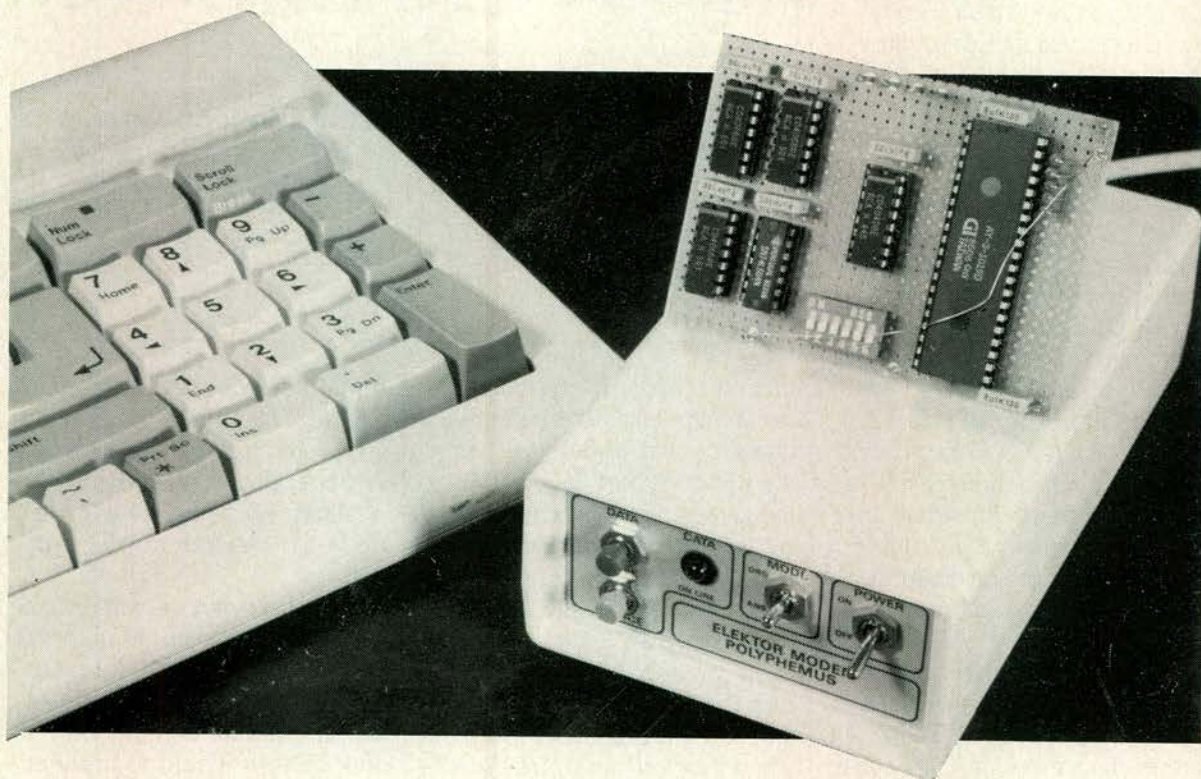
LET OPIII! enorm assortiment elektronika, zoals: alle componenten, meetapparatuur, batterijen, ram's, eprom's en voordelige konnektors en kabel. Vraag gratis info: Freeway Import, Postbus 6013, 4900 HA Oosterhout, 01620-57414*.

Gevraagd: Philips experim. set EE1007(2007) of beeldbuis daarvan. Geen bezwaar om evt. totale uitrusting over te nemen. H. Bakker, Falklanddr 18, 3563 AC Utrecht, tel. 030-612405

TK: Revox B77, Harman/Kardon, citation 16A, D+R studio mixer, ADC 12 band par eq, AX-7 Sansui mixer echo, Sansui CA-F1 pre-amp, shure SD565 mic. na 18.30 045-244614.

MODEM- INTERSPEEDER

omzetter
van 1200/
1200 Bd
naar
1200/75 Bd
en
andersom



Voor het kommuniseren met een databank die gebruik maakt van de V.23-standaard (1200/75 Bd) is het noodzakelijk dat de computer met twee verschillende snelheden kan werken (1200 Bd voor ontvangen en 75 Bd voor zenden). Bij veel computers kunnen de zend- en ontvangsnelheid niet onafhankelijk van elkaar ingesteld worden. Het is dus daarmee onmogelijk om met o.a. Viditel te werken. Speciaal voor computers met dit probleem is de interspeeder ontwikkeld die o.a. in combinatie met Polyphemus gebruikt kan worden.

Wanneer u bijvoorbeeld een Kaypro- of een IBM-computer bezit en u wilt gebruikmaken van een goedkope modem (bijvoorbeeld Polyphemus uit Elektuur mei 1986), dan kan dat niet zonder meer. Het probleem is namelijk de baud-rate. Deze is bij Kaypro en IBM wel instelbaar, maar de zend- en

ontvangsnelheid zijn niet onafhankelijk te kiezen. Wordt de zendsnelheid ingesteld, dan wordt tegelijkertijd ook de ontvangsnelheid bepaald. Bij het V.23-systeem waarmee o.a. Polyphemus werkt, is het noodzakelijk dat de zend- en ontvangsnelheid verschillend zijn. Wanneer de computer gebruikt

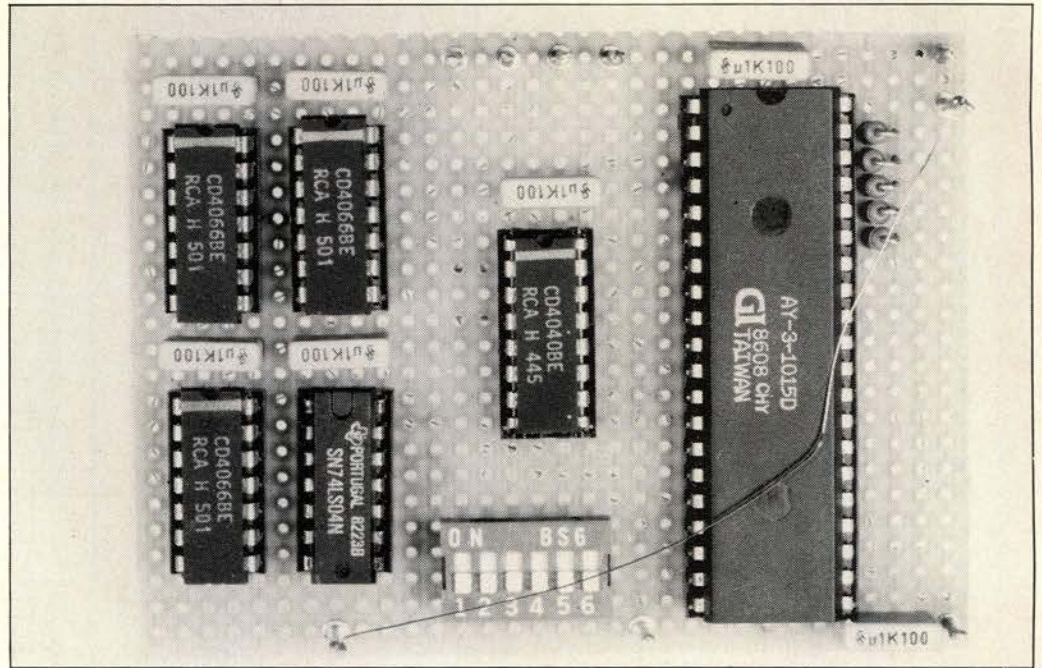
wordt om met bijvoorbeeld een databank te kommuniseren, dan zijn deze snelheden respectievelijk 75Bd en 1200 Bd (orginate) en natuurlijk werkt de databank met het omgekeerde (answer). Er van uitgaande dat de computer ingesteld is op 1200 Bd, moet er dus een omzetting

plaatsvinden om van het 1200-Bd-sig-naal een sig-naal van 75 Bd te maken. Dat kan vrij eenvoudig. Het is namelijk mogelijk om een serieel sig-naal van 1200 Bd te lezen, tijde-lijk op te slaan en daarna de opgeslagen data met een snelheid van 75 Bd weer uit te zenden.

Bij deze omzetting bestaat slechts één probleem: Bij een snelheid van 1200 Bd worden er namelijk 100 tot 150 tekens per seconde verstuurd. Wordt daarentegen het sig-naal met 75 Bd verstuurd, dan komt dat overeen met ±8 tekens per seconde. Doordat de inter-speeder geen hand-shaking kent, moeten we er zelf voor zorgen dat de hoeveelheid tekens die door de computer met 1200 Bd uitgezonden worden niet groter is dan de maxi-male hoeveelheid tekens die met 75 Bd verstuurd kunnen worden. Het is dus belangrijk dat er relatief grote pauzes tus-sen de karakters zitten. Wan-neer het seriële sig-naal van 1200 Bd rechtstreeks afkomstig is van het toetsenbord, zijn de pauzes (bij rustig typen) lang genoeg. Is echter de informatie afkomstig van de computer, dan is het noodzakelijk dat het programma voor de juiste pau-zelengte zorgt.

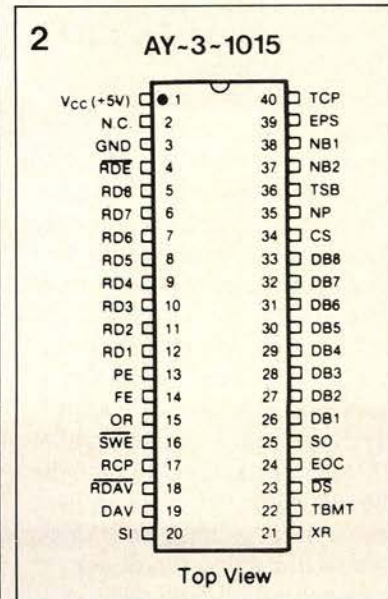
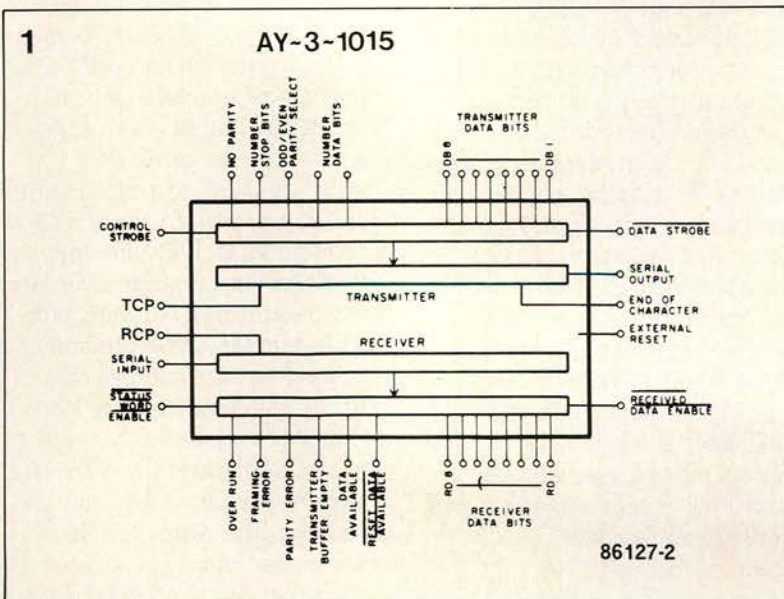
De werking

Het hart van de schakeling wordt gevormd door de UART AY-3-1015. Dit IC bevat een



parallel/serieel-omzetter (trans-mitter) en een serieel/parallel-omzetter (receiver). Elke omzet-ter bestaat uit een schuifre-gister plus een 8-bits data-register (zie figuur 1). De omzetting in de zender gaat als volgt. Een 8-bits woord, dat aangeboden wordt via de data-lijnen DB1...DB8, wordt in het data-register gelezen wanneer de data-strobe-lijn (DS) "laag" is. Bij het "hoog" worden van deze lijn wordt het woord over-genomen in het schuifregister en tevens is dit het startsignaal voor de omzetting. Deze omzet-ting is in wezen niets anders dan het woord uit het register schuiven. De schuifsnelheid wordt bepaald door de frekwentie van het kloksig-naal dat aangesloten is op de klok-

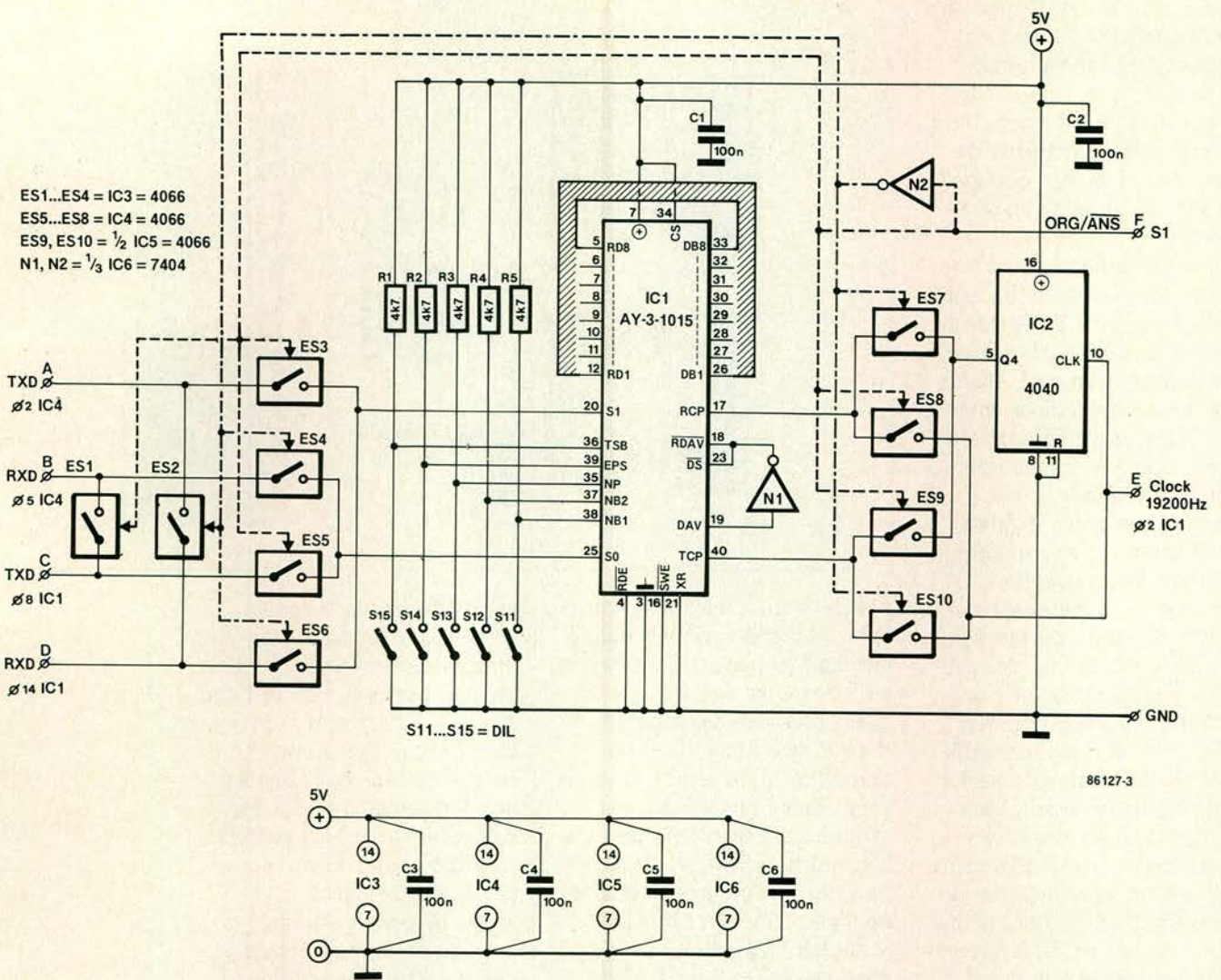
gang TCP. Dit kloksig-naal bepaalt dus de baud-rate, waar-bij de frekwentie van de klok 16 maal hoger is dan de baud-rate. Het IC zorgt er verder nog voor dat aan het sig-naal nog start-, stop- en parity-bits wor-den toegevoegd, zodat een compleet serieel sig-naal ont-staat dat omgezet kan worden in een RS232-sig-naal. In het receiver-gedeelte gebeurt nagenoeg het omge-keerde. Een binnenkomend serieel sig-naal wordt ontdaan van de start-, stop- en parity-bits en ingelezen in een schuifre-gister waarbij de schuifsnel-heid overeen moet komen met de baud-rate. Deze schuifsnel-heid wordt bepaald door de frekwentie van het kloksig-naal dat aangesloten is op de klok-



Figuur 1. Blok-sche-ma van het inwendige van de UART.

Figuur 2. Aan-sluitingen van de AY-3-1015.

3



Figuur 3. Het schema van de interspeeder. De pennummers bij de uitgevoerde punten hebben betrekking op de desbetreffende aansluitingen in de Polyphemus-schakeling.

ingang RCP. Ook hier geldt weer dat de frekwentie van de klok 16 maal hoger moet zijn dan de baud-rate. Wanneer het schuifregister vol is, zal de data-available-lijn (DAV) "hoog" worden, hetgeen een teken is dat het woord parallel uitgelezen kan worden door de receiver-data-enable-lijn (RDE) "laag" te maken.

Doordat de transmitter en de receiver elk een eigen klokingang hebben, kunnen de zenden ontvangersnelheid onafhankelijk gekozen worden. Van deze eigenschap maken we bij de interspeeder dankbaar gebruik, namelijk door het 1200 Bd signaal uit de computer serieel in te lezen met een klofrequentie van $1200 \times 16 = 19200$ Hz en om te zetten in een parallel signaal en daarna dit parallel signaal weer om te zetten in een serieel signaal. Voor deze laatste omzetting wordt een transmitter-klofrequentie van

1200 Hz gebruikt, waardoor een serieel signaal van $1200/16 = 75$ Bd verkregen wordt.

Het omgekeerde kan natuurlijk ook waardoor we de mogelijkheid krijgen om zelf bijvoorbeeld een data-bank te maken die werkt met V.23-standaard. Hiervoor moet het 75-Bd-signaal uit de modem omgezet worden in een 1200-Bd-signaal. In dit geval moeten we de ingang van de interspeeder met de uitgang van de modem en verbinden en de uitgang van de interspeeder met de ingang van de computer. Tevens verwisselen we de kloksignalen van de zender en de ontvanger zodat de receiver het binnenkomende signaal met 75 Bd kan ontvangen en de transmitter dit signaal weer om kan zetten in een serieel signaal van 1200 Bd. Natuurlijk moet de modem dan in de stand "answer" (ANS) staan.

Het schema

De interspeeder werkt met signalen op TTL-nivo en dus niet met signalen volgens de RS232-standaard. In de meeste gevallen zal de interspeeder toch toegevoegd worden aan de schakeling van de Polyphemus. Willen we de interspeeder als zelfstandige eenheid gebruiken, dan is het wel noodzakelijk om in ieder geval de ingang geschikt te maken voor RS232 op de zelfde manier als in Polyphemus. Ook moeten dan de in- en uitgangen van de interspeeder geïnverteerd worden (zie schema Polyphemus). Wanneer we het schema (figuur 3) bekijken, zien we dat het grootste gedeelte bestaat uit CMOS-schakelaars, die gebruikt worden voor het omschakelen van orginate naar answer. Het stuursignaal voor de schakelaars is afkomstig van

de ORG/ANS-schakelaar van de modem.

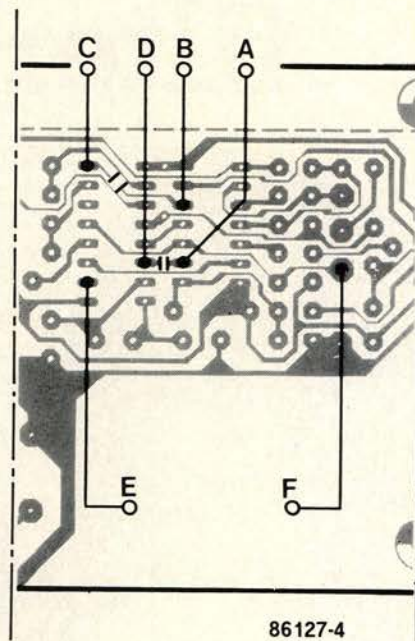
Wanneer we de computer als terminal willen gebruiken, moet het uit de computer komende seriële signaal van 1200 Bd omgezet worden naar 75 Bd. Het terugkomende signaal is in dit geval 1200 Bd en hoeft dus niet omgezet te worden. Dit signaal kan rechtstreeks naar de computer gaan. De modem staat dan in de stand ORG waardoor de ORG/ANS-lijn "hoog" is. Dit heeft tot gevolg dat de schakelaars S1, S3, S5, S8 en S9 sluiten. Via S1 wordt nu het uit de modem komende signaal van 1200 Bd rechtstreeks doorgeschakeld naar de computeringang. Het uit de computer komende signaal van 1200 Bd wordt met behulp van S3 doorgeschakeld naar de UART, waarin het signaal omgezet wordt naar een 75-Bd-signaal dat via S5 naar de modem gaat. Het kloksignaal dat noodzakelijk is voor het inlezen van het 1200-Bd-signaal wordt gehaald uit de TCM3105 in de Polyphemus. Op pen 2 van dit IC staat namelijk een signaal met een frekwentie van 19,2 kHz. Via S8 wordt dit signaal verbonden met de klokingang RCP. De voor het omzetten naar een serieel signaal van 75 Bd benodigde klofrequentie wordt verkregen door het 19,2-kHz-signaal met behulp van IC4 te delen. S9 zorgt er nu voor dat dit signaal terecht komt op de klokingang TCP. Wanneer het ontvangerschuifregister een geheel woord ingeklokt heeft, wordt dit woord op de data-lijnen gezet en tevens wordt de data-available-lijn (DAV) "hoog". N1 zorgt er nu voor dat de data-strobe-lijn (DS) en de reset-data-availible-lijn (RDV) "laag" worden, waardoor het woord dat op de data-lijnen staat ingelezen wordt in de zender om gekonverteerd te worden. Tegelijkertijd wordt de ontvanger klaargemaakt voor het ontvangen van nieuwe data. Wordt er overgeschakeld naar "answer" dan zal de ORG/ANS-lijn "laag" zijn. N2 zorgt er nu voor dat de schakelaars S2, S4, S6, S7 en S10 sluiten, wat tot gevolg heeft dat het uit de

modem komende signaal terecht komt op de UART en het signaal dat uit de computer komt rechtstreek doorgeschakeld wordt naar de modem. Tevens worden de kloksignalen voor de ontvanger en de zender omgewisseld waardoor de interspieder het signaal van 75 Bd uit de modem omzet naar een 1200-Bd-signaal dat door de computer gelezen kan worden. Bij het omzetten van het seriële signaal worden de start-, stop- en parity-bits niet omgezet. In de UART worden deze bits gebruikt bij de omzetting. We moeten er dus voor zorgen dat de UART weet hoe het signaal dat uit de computer komt, er uit ziet. Dit doen we met de schakelaars S11...S15 en tabel 1. Deze instelling geldt tevens voor de zender, zodat het formaat van het signaal na het omzetten overeenkomt met het ingangssignaal.

De bouw

Wanneer de interspieder op een klein stukje gaatjesprint gemaakt wordt, kan de schakeling nog gemakkelijk in het kastje van Polyphemus ingebouwd worden. Bij andere modems is meestal voldoende ruimte aanwezig om het printje ergens te monteren. Vergeet niet de 8 datalijnen van zender naar ontvanger door te verbinden zoals aangegeven in figuur 3. Nog even de inbouwhandleiding voor Polyphemus: De interspieder wordt aangesloten tussen N1, N2 en IC1. Hiervoor moeten er op de modemprint twee banen doorgesneden worden. Welke twee banen dat zijn, is te zien in figuur 4. Wanneer de aanwijzingen in de figuren 3 en 4 goed

4



opgevolgd worden, kan er bij het aansluiten niets mis gaan. De voeding kunnen we betrekken uit de Polyphemus-voeding tenzij de modem gevoed wordt met batterijen. De spanning is dan 6 V en dat is te hoog voor de AY-3-1015. Wanneer de modem echter gevoed wordt uit akku's, dan krijgen we geen problemen omdat de voedingspanning dan slechts 4,8 V is. Na het instellen van de DIL-schakelaars is de interspieder klaar voor gebruik. Nu nog de computer instellen op een snelheid van 1200 Bd en wanneer er voor gezorgd wordt dat de karakters die omgezet moeten worden niet te snel achter elkaar komen, zal het werken met de gewijzigde Polyphemus probleemloos gaan.

Figuur 4. Een deel van de modemprint van Polyphemus. De aangegeven banen moeten doorgesneden worden. De letters verwijzen naar de aansluitpunten van de interspieder.

Onderdelenlijst

- R1...R5 = 4k7
- C1...C6 = 100 n
- IC1 = AY-3-1015
- IC2 = 4040
- IC3...IC5 = 4066
- IC6 = 7404
- S11...S15 = DIL-switch

Tabel 1

	NB1	NB2	bits/karakter
S11	0	0	5
en	0	1	6
S12	1	0	7
	1	1	8

		open	gesloten
S13	NP	geen parity	parity
S14	EPS	even parity	oneven parity
S15	TSB	twee stopbits	een stopbit

aktief subtraktief filter



Mogen wij u de nieuwe luidsprekerfilter-referentie presenteren? Het tijd-gecompenseerde subtraktieve filter, waarin alleen nog maar laagdoorlaaffunkties worden toegepast. Met de praktische realisatie van het subtraktieve filter is de volgende stap gezet op de weg naar het ideale luidsprekerfilter. Bij dit aktieve drieweg-systeem treedt geen faseverschuiving meer op bij de overnamegebieden tussen de verschillende luidsprekers, zodat het afstraalgedrag van het komplette systeem sterk verbetert ten opzichte van systemen met konventionele filters.

Het is al weer 3,5 jaar geleden dat we in Elektuur een aktief luidsprekerfilter hebben gepubliceerd. Een hele tijd was, en nog steeds is er veel belangstelling voor deze schakeling. De opzet van dit filter was

vrij konventioneel, gewoon enkele standaard hoog- en laagdoorlaatfilters waarbij men kon kiezen uit verschillende standaardkurves (Bessel, Butterworth). Enkele maanden geleden hebben we het universele

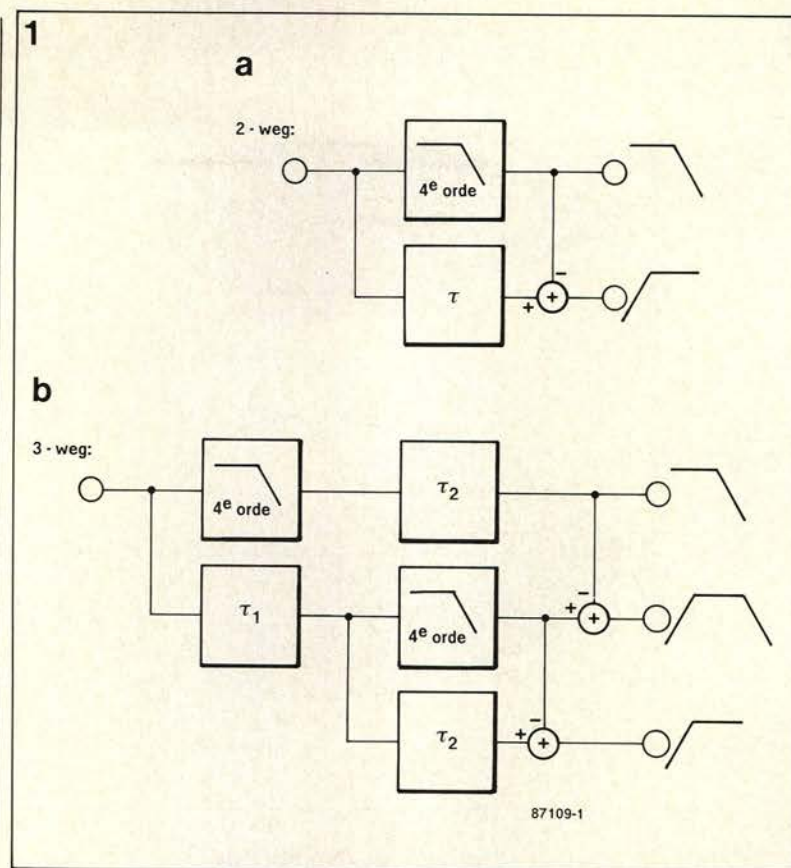
aktieve filter nog eens gebruikt om daarmee een aktief Linkwitz-filter te realiseren. En daarmee waren de mogelijkheden van deze schakeling praktisch uitgeput. Wil men een beter filter maken, dan zal een geheel

andere opzet moeten worden gekozen.

Eerst zullen we nog eens vertellen wat het grote probleem is bij de normale filters. We nemen als voorbeeld even een tweewegsysteem, dat is het eenvoudigste. Hiervoor zijn een laag- en een hoogdoorlaatfilter nodig. Nu heeft een laagdoorlaatfilter de eigenschap dat het een tijdvertraging van het signaal veroorzaakt, en een hoogdoorlaatfilter juist een voorrijlen van het signaal. Dit heeft tot gevolg dat er nogal wat problemen ontstaan rond het overnamepunt tussen de twee luidsprekers. De geproduceerde akoestische signalen heffen elkaar gedeeltelijk op en bovendien wordt het afstralgedrag van de box als gevolg van het sterk variërende faseverloop verslechterd; verder is het afstralpatroon frekwentie-afhankelijk. Het ideale filter zou eigenlijk geen enkele faseverschuiving mogen geven, dan zijn zowel het impulsgedrag als het afstralpatroon optimaal. Helaas bestaat zo'n filter niet, en het zal waarschijnlijk ook nooit gerealiseerd kunnen worden. Wel kan er iets gemaakt worden dat hier dicht bij in de buurt komt, namelijk een filter waarbij de laag- en hoog-sektie over het hele audiobereik dezelfde konstante tijdvertraging hebben. Een prototype hiervan bestaat reeds, maar in verband met de complexiteit en de ruis die door de vele opamps wordt veroorzaakt, is dit in de praktijk nog niet erg bruikbaar. Met behulp van A/D- en D/A-omzetteren en een digitale vertraginglijn zal zoiets in de toekomst echter wel realiseerbaar zijn.

Een betere opzet

Enkele jaren geleden werd in het Journal of the Audio Engineering Society door de heren Lipshitz en Vanderkooy een artikel gepubliceerd waarin een lineaire-fase-filter (theoretisch) beschreven werd. Hierbij gingen men uit van een laagdoorlaatfilter, waarbij de hoogdoorlaatkarakteristiek werd gerealiseerd door middel van datzelfde laagdoor-



laatfilter, een tijdvertraging en een aftrekschakeling. Hierbij is de tijdvertraging wel niet over het hele frekwentiebereik konstant, maar ze verloopt vrij geleidelijk en bovendien zijn er geen faseverschillen meer tussen de diverse luidsprekers, ook niet in de overnamegebieden. Op dit moment is dit dus een van de filters die het ideaal het dichtst benaderen. In figuur 1 ziet u het blokschema van een dergelijk systeem, zowel voor een twee- als een driewegsysteem. We moeten hierbij nog opmerken dat de tijdvertraging een wezenlijk onderdeel van deze opzet vormt. Er zijn namelijk ook filters die alleen gebruik maken van een aftrekschakeling, maar hierbij is geen sprake van een konstante fasegelijkheid tussen de luidsprekers.

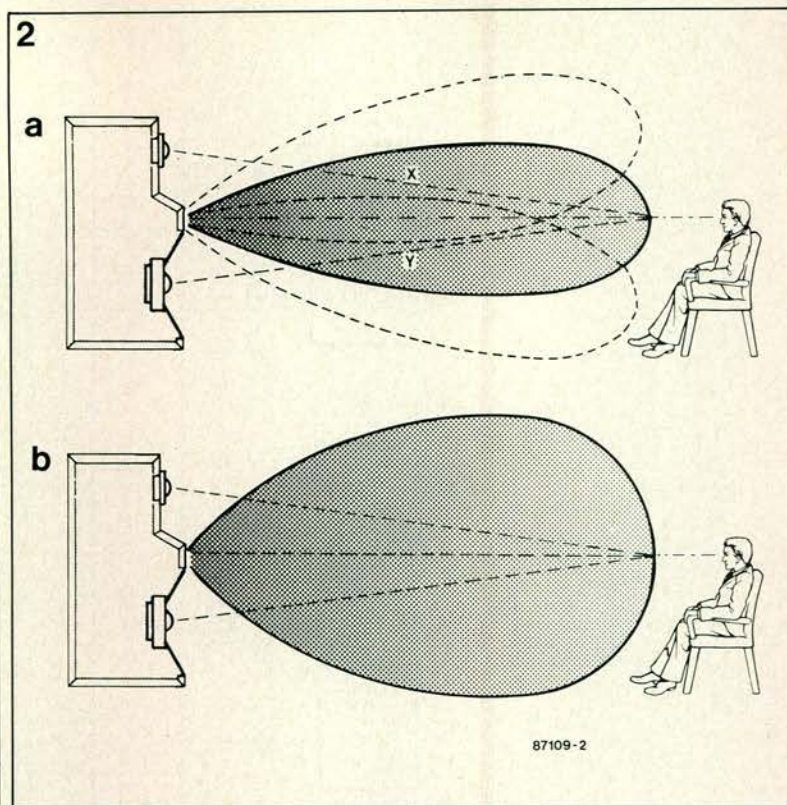
Het bewuste artikel was voor de audio-ontwerpers bij Elektuur aanleiding om te proberen zo'n subtraktief filter (zo genoemd naar de aftrekschakeling die er in zit) praktisch te realiseren. Eigenlijk moet de schakeling tijd-gecompenseerd subtraktief filter heten, maar dat was een beetje lang als titel. In de vakliteratuur hebben we zo'n schakeling nog nooit

gezien (wie dat wel heeft, mag ons dat even laten weten). Het resultaat is, naar onze mening, een van de beste luidsprekerfilters die er op dit moment bestaan, veel beter dan gewone Bessel-, Butterworth- of Linkwitz-filters.

De opzet van het subtraktieve filter hebt u al kunnen zien in figuur 1. Een "gewoon" vierde-orde laagdoorlaatfilter levert het signaal voor het onderste gedeelte van het audiogebied. Het blok "tijdvertraging" (τ) is zodanig opgezet dat het exact hetzelfde faseverloop heeft als het laagdoorlaatfilter, maar verder alle audiefrekwenties ongehinderd doorlaat. Als het uitgangssignaal van het laagdoorlaatfilter nu wordt afgetrokken van het vertraagde signaal, dan ontstaat een hoogdoorlaatkarakteristiek die hetzelfde faseverloop heeft als het laagdoorlaatte gedeelte. Er ontstaan zo geen problemen meer rond het overnamepunt, zoals dat bij conventionele filters wel het geval is. Sommeert men de twee uitgangssignalen, dan ontstaat een volledig rechte lijn. Het opzetten van een driewegsysteem is iets moeilijker, zoals figuur 1b laat zien. We kunnen wel uitgaan van de tweeweg-

Figuur 1. De theoretische opzet van het tijd-gecompenseerde subtraktieve filter. Figuur a toont de tweeweg-opzet en figuur b een driewegsysteem.

Figuur 2. Het afstraalgedrag wordt door het subtraktieve filter in de overnamegebieden sterk verbeterd. Figuur a toont de spreiding bij een konventioneel filter en figuur b de spreiding bij het subtraktieve filter.



Figuur 3. De uitgangsspanningen van de drie filtersecties. De overnamepunten liggen hier op -6 dB, aangezien het faseverschil nul is.

Figuur 4. Het schema van het subtraktieve filter. Er zijn nauwelijks meer componenten nodig dan bij een gewoon driewegfilter.

opzet, maar voor de middentoner moet nog een extra laagdoorlaatfilter in de tweede tak worden opgenomen om hier een banddoorlaatfunctie te krijgen. Dat filter moet in de laagsektie extra worden gekompenseerd door het toevoegen van een τ 2-vertragsingslijn. Verder is het een kwestie van "doorbreien". Het middentoonfilter levert samen met een andere τ 2-vertragsingslijn en een aftrekschakeling het tweeter-signaal.

Bij het driewegsysteem moet men er dus aan denken dat de τ 1-schakeling de vertraging van het basfilter nabootst en de τ 2-schakeling de vertraging van het laagdoorlaatfilter in de middensektie.

We willen nog even met een tekening duidelijk maken wat er gebeurt met de spreiding van een luidsprekersysteem als het subtraktieve filter wordt toegepast (men zal zich deze plaatjes waarschijnlijk nog kunnen herinneren van het onlangs gepubliceerde Linkwitz-verhaal). Bij een konventioneel systeem ontstaat de situatie van figuur 2a. De spreiding is vrij klein in het gebied waar de luidsprekers beide signaal leveren. Afhankelijk van de frequentie varieert die spreiding ook nog, waardoor de geteken-

de "spreidingslob" omhoog en omlaag zwaait. Alleen bij het Linkwitz-filter ligt de zaak iets gunstiger. Daar blijft de akoestische output op de luisterpositie wel konstant, maar de spreiding is niet optimaal omdat de luidsprekers elkaars akoestische output toch gedeeltelijk opheffen naast het kantelpunt. Figuur b toont hoe de situatie er bij het subtraktieve filter uit ziet. De spreidingslob is breder en blijft bij alle frequenties keurig naar voren wijzen. Bij al deze opstellingen gaan we er wel steeds van uit dat de akoestische middelpunten van de luidsprekers in één (vertikale) lijn liggen, anders wordt de situatie alleen maar slechter.

De praktische realisatie

Theoretisch ziet alles er vrij eenvoudig uit. In de praktijk zit je met het feit dat niet alle faseverlopen met een delay-schakeling kunnen worden gemaakt (tenminste, met een aanvaardbaar aantal componenten). Er moet dus een laagdoorlaatfunctie worden genomen waarvan het faseverloop met een zo eenvoudig mogelijke vertragingsschakeling kan worden nagebootst.

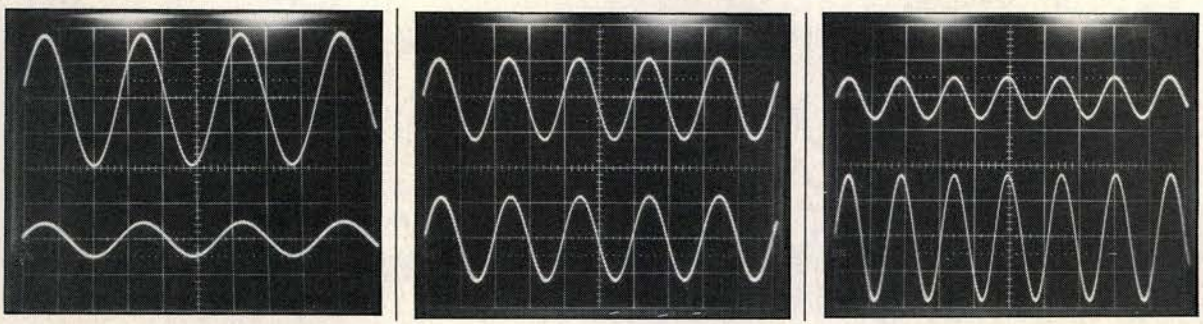
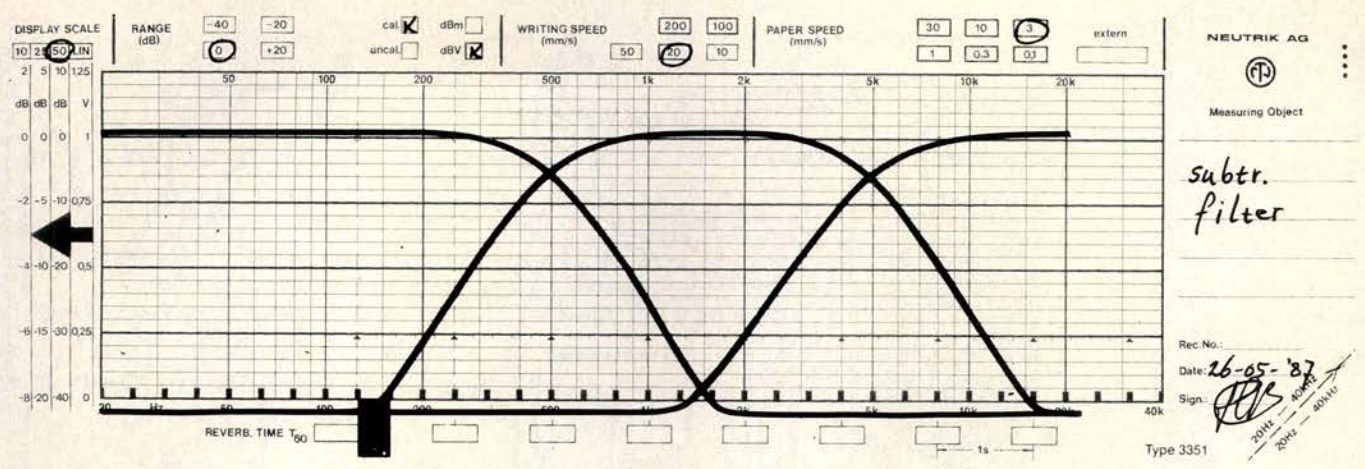
Nu zijn all-pass-netwerken tamelijk vreemde schakelingen. Ze geven wel een faseverschuiving, maar geen amplitudeverzwakking in een bepaald frequentiebereik. Een typische eigenschap van een all-pass-netwerk is het feit dat de fase-draaiing van zo'n netwerk twee maal zo groot is als een filter van dezelfde orde. Dit beperkt de filterkeuze automatisch tot een even-orde-filter, dus tweede, vierde of zesde orde. We hebben hier gekozen voor een vierde-orde-opzet, dat geeft een voldoende steil verloop en houdt de schakeling toch nog betrekkelijk eenvoudig. Hiervoor moeten twee identieke tweede-orde-sekties worden genomen, aangezien het all-pass-netwerk eveneens een tweede-orde-opzet heeft. Alleen in dat geval zal het faseverloop van het all-pass-netwerk ongeveer gelijk zijn aan het faseverloop van het filter. Voor deze opzet bleek het Linkwitz-Riley-filter uitermate goed geschikt te zijn. Hierbij kon namelijk een vrij eenvoudige all-pass-schakeling worden ontworpen met slechts twee opamps, die exakt hetzelfde faseverloop geeft als een vierde-orde-Linkwitz-laagdoorlaatfilter. Bij de dimensionering van de schakeling moet er overigens rekening mee worden gehouden dat de kantelpunten op -6 dB liggen, net zoals bij het gewone Linkwitz-filter, aangezien er geen faseverschil tussen de beide kanalen bestaat.

In figuur 3 is het amplitudeverloop van het subtraktieve filter afgebeeld. Op de drie foto's ziet u nog eens het typische gedrag van het filter. Hierop zijn de uitgangsspanningen zichtbaar van laag- en midden-uitgang, iets onder het kantelpunt, op het kantelpunt en iets boven de kantelfrequentie. Faseverschillen tussen de beide signalen zijn nergens waarneembaar.

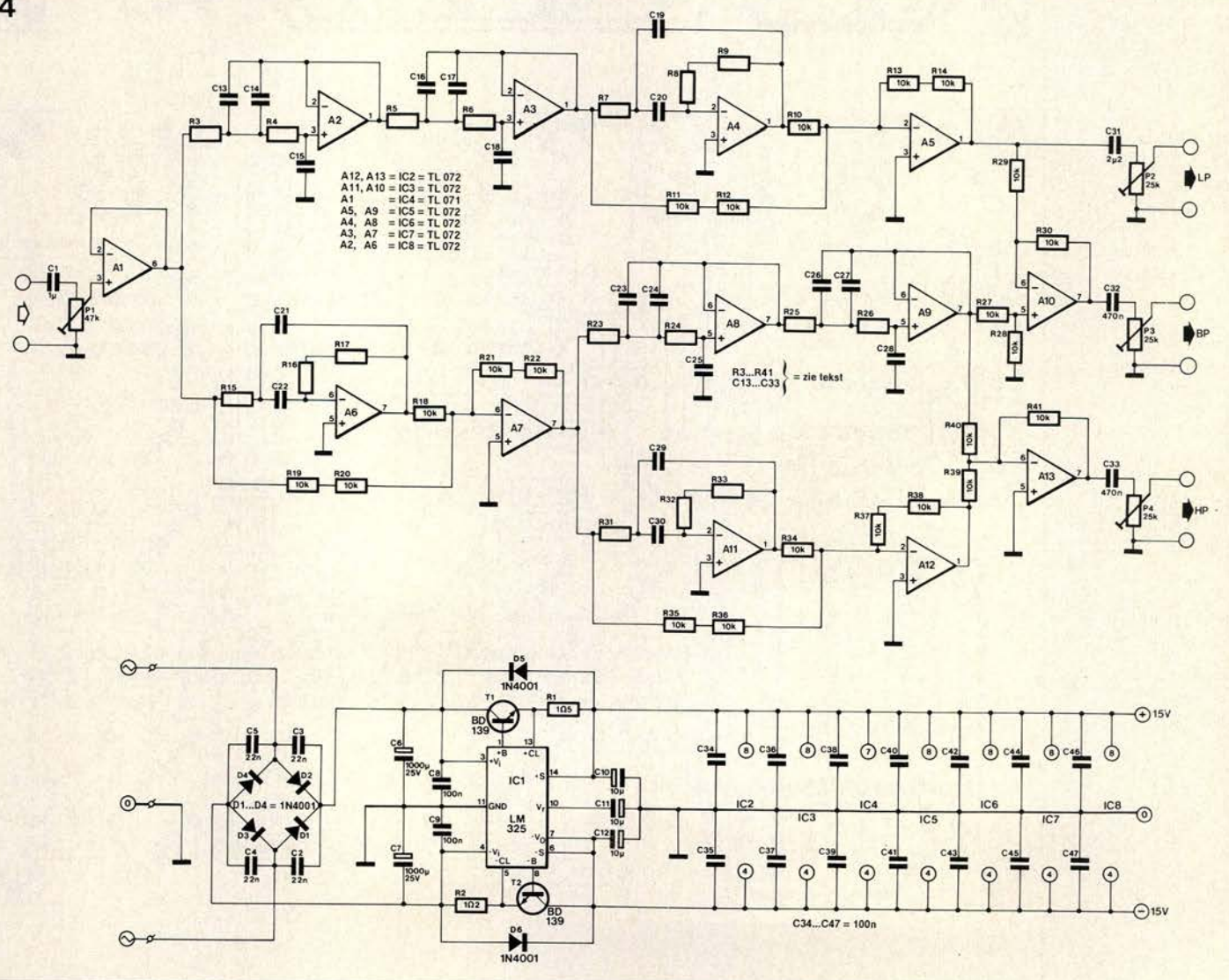
De complete schakeling

Zoals het complete schema in figuur 4 laat zien, is het sub-

3



4



Figuur 5. De print voor het filter. Aangezien actieve filters meestal in de box worden gebouwd, heeft elke print zijn eigen voeding.

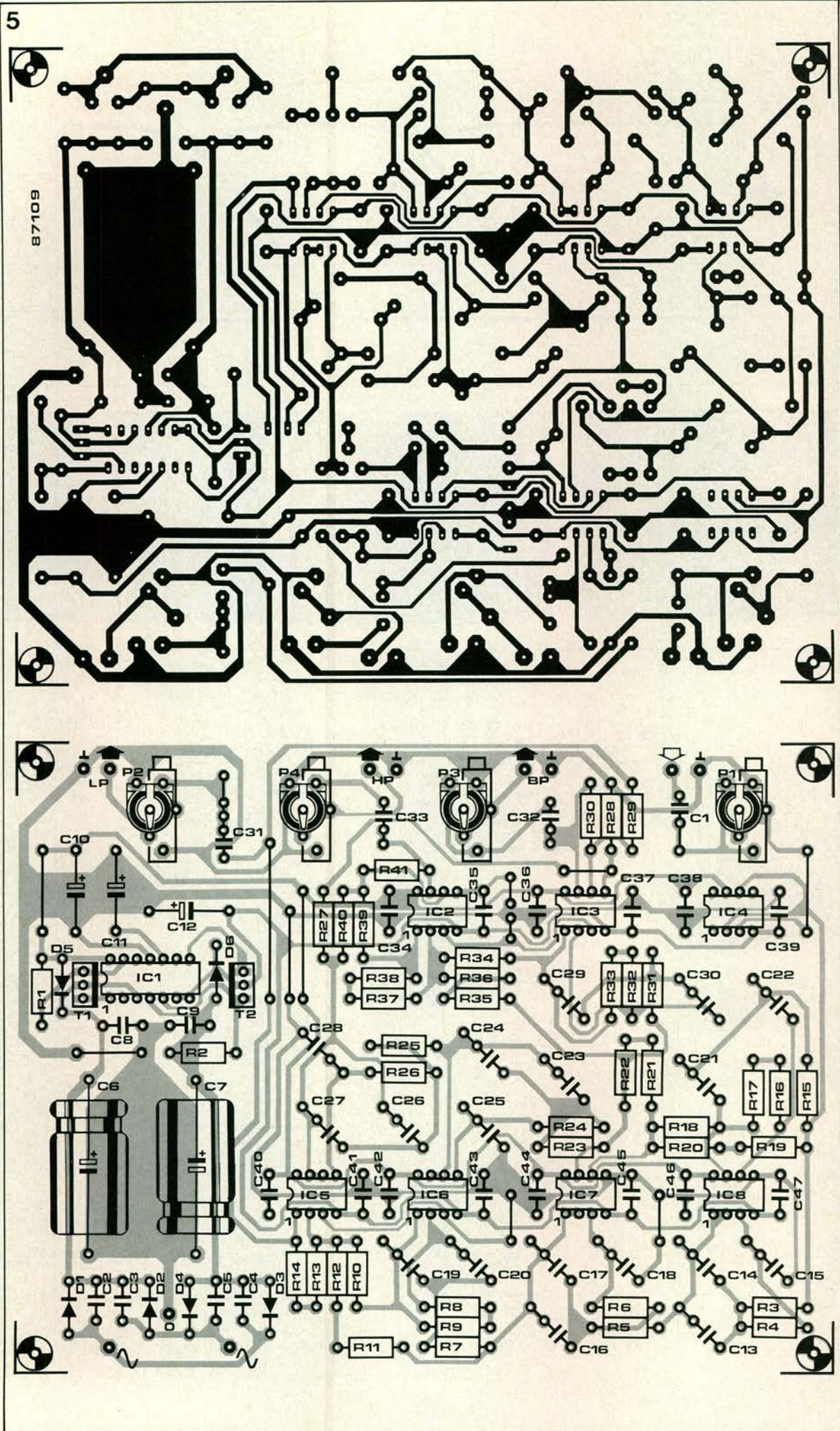
Onderdelenlijst
(voor scheidingsfrequenties van 500 Hz en 5 kHz)

Weerstanden:
R1, R2 = 1Ω5
R3...R9, R15, R16, R17, R23, R24, R25, R26, R31, R32, R33 = 22k51 (1%)
R10...R14, R18...R22, R27...R30, R34...R41 = 10 k (1%)
P1 = 47-k-instelpotmeter (Cermet)
P2, P3, P4 = 25-k-instelpotmeter (Cermet)

Kondensatoren:
C1 = 1 μ (MKT)
C2...C5 = 22 n
C6, C7 = 1000 μ/25 V
C8, C9, C34...C47 = 100 n
C10, C11, C12 = 10 μ/25 V
C13...C18, C21, C22 = 10 n (2,5% Styroflex)
C19, C20, C23...C30 = 1 n (2,5% Styroflex)
C31 = 2μ2 (MKT)
C32, C33 = 470 n (MKT)

Halfgeleiders:
D1...D6 = 1N4001
T1 = BD 139
T2 = BD 140
IC1 = LM 325
IC2, IC3, IC5...IC8 = TL072, NE 5532, LF 353, LM 833, OP 215
IC4 = TL 071, NE 5534, LF 356, OP27, OP15

Diversen:
Print EPS 87109 (zie pag. 6)
Geschatte bouwkosten: circa f 125,-



traktieve filter nauwelijks complexer dan een gewoon actief drieweg-filter. Opamp A1 is als buffer tussen hetingangssignaal en het eigenlijke filter geschakeld. Met P1 kan hetingangssignaal eventueel verzwakt worden (de totale versterking van het hele filter is trouwens éénmaal). Voor de duidelijkheid kunt u voor de rest van het schema even teruggrijpen naar het blokschema in figuur 1b. Het laag-filter is opgebouwd rond A2 en A3. Het hierbij behorende all-pass-netwerk bestaat uit het gedeelte rond A6 en A7. Dit is een banddoorlaatfilter (A6) waarbij de verzwakking buiten de doorlaatband weer wordt gecompenseerd door A7. Het laagdoorlaatfilter voor de middensectie bestaat uit A8 en A9. Hierbij zijn twee identieke all-pass-netwerken nodig, namelijk A4/A5 in de laag-sectie en A11/A12 in de hoog-sectie. De laag-sectie is daarmee compleet. Voor de midden-sectie moet het uitgangssignaal van A5 worden afgetrokken van het uitgangssignaal van A9. Dit gebeurt door A10. Tenslotte wordt het uitgangssignaal van A9 nog eens afgetrokken van het uitgangssignaal van A12 door A13, waardoor de hoogdoorlaatkarakteristiek wordt verkregen.

Aan de uitgangen van de drie secties zijn instelpotmeters opgenomen, zodat de uitgangssignalen kunnen worden aangepast aan het rendement van de afzonderlijke luidsprekers.

De dimensionering van de frequentiebepalende componenten komt straks nog ter sprake. In het schema hebben die componenten nog geen waarde, in de onderdelenlijst hebben we als voorbeeld de waarden aangegeven voor overnamepunten van 500 Hz en 5 kHz.

D6 zorgen er voor dat het stabilisatie-IC niet beschadigd wordt bij het uitschakelen van de voedingsspanning.

De opbouw

Zoals u het van Elektuur gewend bent, is ook voor deze schakeling een keurige print ontworpen (figuur 5). Voordat met de bouw kan worden begonnen, zullen eerst de waarden van de filtercomponenten bepaald moeten worden. Dat is vrij eenvoudig, want voor de filters gelden gewoon de Linkwitz-formules, voor het laaggedeelte (eerste overnamepunt) geldt dus:

$$C13 = C14 = C15 = C16 = C17 = C18 \text{ (richtwaarde: } 10 \text{ n)}$$

$$R3 = R4 = R5 = R6 = 0,7071 / (2 \cdot \pi \cdot f_{k1} \cdot C15)$$

Voor het bijbehorende all-pass-netwerk wordt dan:

$$R15 = R16 = R17 = R3$$

$$C21 = C22 = C15$$

Daarna is het filter in de middensectie (tweede overnamepunt) aan de beurt:

$$C23 = C24 = C25 = C26 = C27 = C28 \text{ (richtwaarde: } 1 \text{ n)}$$

$$R23 = R24 = R25 = R26 = 0,7071 / (2 \cdot \pi \cdot f_{k2} \cdot C25)$$

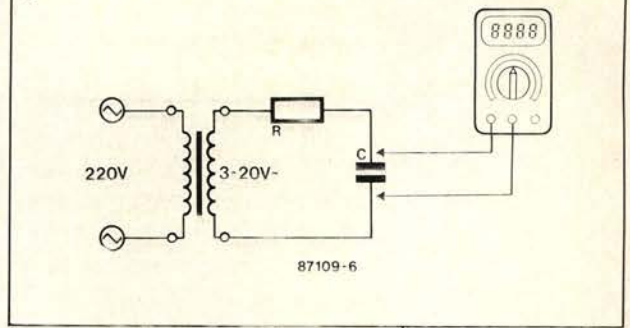
Daarbij behoren twee all-pass-netwerken:

$$R7 = R8 = R9 = R31 = R32 = R33$$

$$C19 = C20 = C29 = C30 = C25$$

Zoals u ziet, hebben we op verschillende plaatsen condensatoren parallel geschakeld en

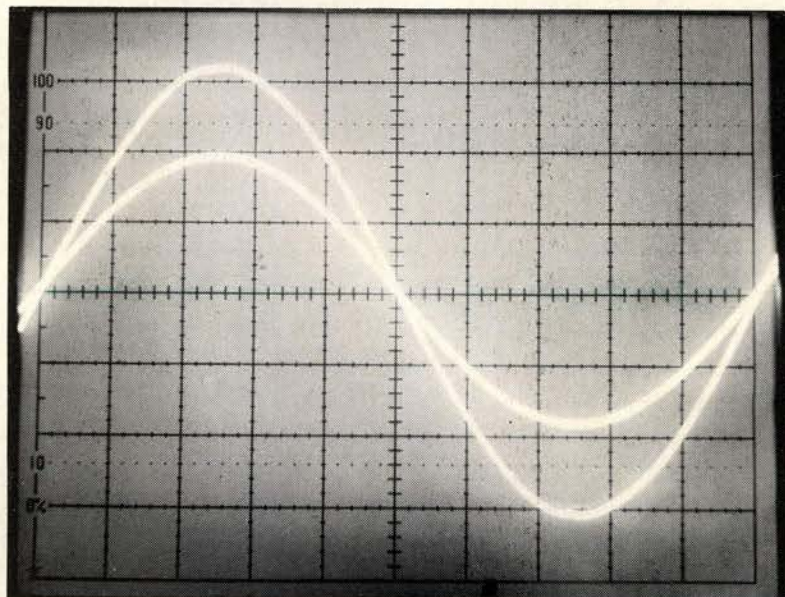
6



weerstanden in serie, zodat zoveel mogelijk dezelfde waarden kunnen worden gebruikt (en op die plaatsen ook precies de dubbele waarde t.o.v. de bijbehorende component zit, dus $C13 + C14$ is twee maal zo groot als $C15$ en $R16 + R17$ is twee maal zo groot als $R15$). Op deze wijze kloppen altijd alle belangrijke verhoudingen exakt.

Een addertje zit er nog onder het gras bij dit type filter: de waarden van de condensatoren en weerstanden moeten vrij nauwkeurig zijn, anders werkt het filter niet best. In de praktijk is gebleken dat 1%-weerstand en 2,5%-condensatoren toch wel noodzakelijk zijn. De waarden op zich zijn daarbij niet zo belangrijk. Kunt u dus geen 10-k-weerstandjes krijgen van 1%, dan mag best een andere waarde worden genomen, als al die oorspronkelijke 10-k-weerstanden maar dezelfde waarde hebben. Datzelfde geldt voor de condensatoren in de filters en all-pass-netwerken. Kunt u de berekende waarde niet krijgen, neem dan een

Figuur 6. Met deze hulpschakeling kan men op eenvoudige wijze de condensatoren meten.



waarde die er bij in de buurt ligt. Het kantelpunt ligt dan wel een paar hertzen naast de berekende waarde, maar verder blijft alles goed functioneren. Als alle identieke weerstanden maar dezelfde waarde hebben! Kondensatoren met een kleine tolerantie zijn niet alleen moeilijk verkrijgbaar, maar ook tamelijk duur. Wilt u echt het onderste uit de kan hebben, dan kunt u in de filters en all-pass-netwerken zelfs 1%-Styroflex-kondensatoren toepassen. Voor de zelfbouwer die niet zo diep in zijn beurs wil tasten, bestaat echter een uitweg om het geheel wat goedkoper te houden. Heeft u een digitale capaciteitsmeter, koop dan gewoon wat meer "gewone" (MKT of MKH) kondensatoren (er zitten maar twee verschillende waarden in het filter) en meet die na. Zoek een aantal uit (8 grote en 10 kleine) die zoveel mogelijk dezelfde waarde hebben, liefst binnen 1%. Wie geen capaciteitsmeter heeft, kan gebruik maken van het hulpschakelingetje uit figuur 6. Neem een kleine voedingstrafo die sekundair een spanning ergens tussen 3 en 20 V kan leveren en sluit daar via een weerstand van $1,5 / (100 \cdot \pi \cdot C) \Omega$ (richtwaarde) de te meten kondensatoren op aan. Meet met een digitale multimeter de wisselspanning over de kondensator en zoek op die manier alle kondensatoren bij elkaar waarvan de gemeten spanning binnen 1 % gelijk is. Verricht de metingen wel een aantal malen en zorg dat er geen grootverbruikers in de buurt op het net

aangesloten zijn, anders is het slecht gesteld met de stabiliteit van de netspanning. Nu kan de print worden opgebouwd. Het is verstandig om voor de instelpotmeters typen van een wat betere kwaliteit dan gewoonlijk te nemen, bijvoorbeeld Cermet potmeters. Bij de opamps heeft men ook de keus uit verschillende typen. In het schema zijn de TL 071 en TL072 aangegeven, algemeen verkrijgbare en goedkope, maar toch vrij ruisarme opamps. Er zijn echter diverse pen-kompatible typen die hier ingezet kunnen worden, zoals de NE 5534/NE 5532, LF 356/LF 353, OP 15/OP215.

Enkele praktische zaken tot slot

Elke print bevat zijn eigen stabilisatieschakeling. Dat is handig wanneer men de aktieve elektronica in de box bouwt. Plaatst u alles samen in één kast, dan kan een voeding achterwege blijven (wel C10 en C12 monteren). De voedingspanning voor de halflege print kan via twee draden worden betrokken van de andere print (plus-zijden van C10 doorverbinden, daarna hetzelfde doen met de min-kanten van C12). De uitgangen hebben (afhankelijk van de stand van de instelpotmeters) een maximale uitgangsimpedantie van zo'n 12 k. Dit kan voor sommige eindtrappen aan de hoge kant zijn. In dat geval kunt u de waarde van de potmeters verlagen tot 5 k

(uitgangsimpedantie max. 2,5 k). Denk er wel aan dat C31 dan moet worden vergroot tot $4\mu 7$. Houd hierbij de vuistregel aan dat deingangsimpedantie van de eindtrap minstens tien maal zo groot moet zijn als de uitgangsimpedantie van de filters.

Het is natuurlijk mogelijk om op de print een aktief tweeweg-filter op te bouwen. In dat geval kunnen een aantal componenten achterwege blijven: IC2, IC5, IC6, R7...R14, R23...R26, R31...R41, C19, C20, C23...C30, C33 en P4. Verder moet op de print een draadbrug worden gelegd van pen 1 van A3 naar C31 en een draadbrug van pen 7 van A7 naar C32.

De keuze van de luidsprekers is natuurlijk ook belangrijk. In principe moet elke luidspreker circa 1 oktaaf goed blijven doorlopen buiten de gebruikte doorlaatband, dan krijgt u met dit filter uitstekende resultaten. Belangrijk is natuurlijk ook, dat de luidsprekers met hun akoestische middelpunten (neem hiervoor de voorzijde van de dome in de luidspreker) in één verticale lijn worden geplaatst. Gebeurt dit niet, dan heeft toepassing van het subtraktieve filter geen enkele zin. Men zou dit probleem overigens ook wel met all-pass-filters kunnen oplossen, maar de "timmer"-methode geeft betere resultaten en kost minder componenten. (87109)

in memoriam

Op 19 juni 1987 overleed volkomen onverwacht onze kollega de heer R. van Keijzerswaard.

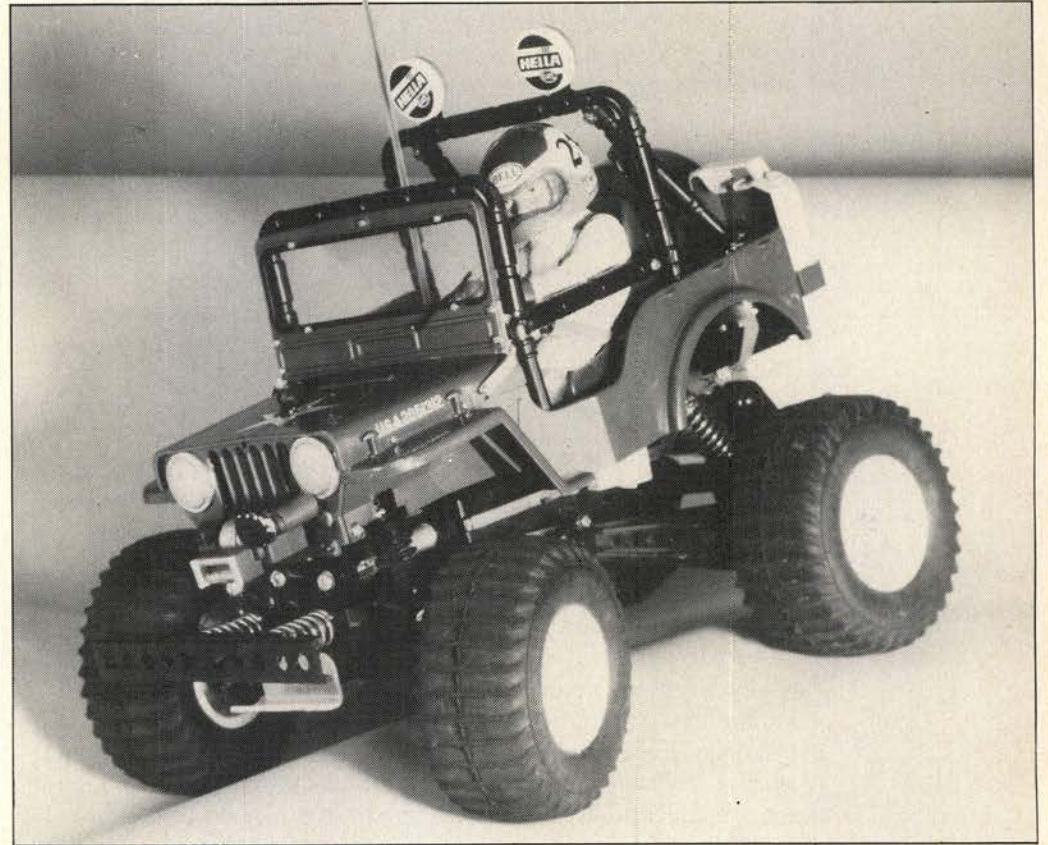
Na zijn pensionering bij Philips kwam de heer Van Keijzerswaard op freelance-basis in dienst van Uitgeversmij. Elektuur BV.

Ruim 12 jaar lang en tot op het laatst heeft hij met grote akkutaressen en inzet een belangrijke bijdrage geleverd aan de kwaliteit van de bladen Elektuur en Elex.

Wij verliezen in hem dan ook een kundig en zeer gewaardeerd medewerker.

DIGITALE RC-MOTORSTURING

Radiografische modelbouw is de laatste vijf à tien jaar uitgegroeid tot een zeer populair tijdverdrijf. Ook in de krachtbronnen die de modellen door het zwerk, het water of over het land sleuren is een ontwikkeling te bespeuren. Waren het in den beginne vooral brandstofmotoren die blèrend (vaak tot ongenoegen van omwonenden) de taak van de aandrijving op zich namen, tegenwoordig zijn elektromotoren tot volwaardige concurrenten geëvalueerd.



motor-
vermogen
radio-
grafisch
gedoseerd

Met het inbouwen van een elektromotor ging men zich natuurlijk ook bezig houden met de vraag hoe deze (radiografisch) bediend moest worden. Een aan/uit-schakelaar op een servo is natuurlijk een mogelijkheid, maar vaak is een wat verfijndere dosering van het vermogen gewenst. Een (stapen)schakelaar met serie-weerstanden, of een zogenaamde weerstandsregelaar die in de meeste bouwdozen voor elektrowagens wordt meegeleverd, is een alternatief. Tech-

nisch gezien zijn ze echter niet zo fraai. De in de weerstand ontwikkelde warmte is verloren vermogen, waardoor er op één akkulading minder ver gevaren, gereden of gevlogen kan worden. Ook mechanisch hebben weerstandsregelaars hun zwakke kanten; van een auto die met enige snelheid in de vangrail belandt, raakt de overbrenging van servo naar regelaar al gauw ontwricht. Ook hier (waar eigenlijk niet) biedt de elektronica de helpende hand: een zeer verlies-

Specificaties:

voedingsspanning 6...24 V
 uitgangsstroom max. 40 A
 HF-PWM, 1...2 kHz
 rendement: > 95 % (bij 12 V voedingsspanning)
 draairichtingomkering met extern ompoolrelais,
 max. spoelstroom 400 mA
 benodigde variatie van ingangspuls voor regeling van
 nul tot maximum instelbaar tussen 0,5 en 1 ms
 nulpunt instelbaar tussen 0,8 en 2,3 ms
 dode zone rond nulpunt: 50 μ s
 eigen stroomverbruik: < 1 mA
 gewicht: 35 g (20-A-uitvoering zonder behuizing)

arme motorsturing die rechtstreeks op de ontvanger aangesloten kan worden.

Profiel

Schakelingen voor het radiografisch besturen van elektromotoren zijn al vrij veel beschreven, met name in modelbouwbladen. We voelden ons bij Elektuur daarom min of meer verplicht met een bijzonder ontwerp te komen en dat is het ook wel geworden. De schakeling werkt feitelijk geheel digitaal (het voordeel daarvan leggen we verderop uit). De beproefde techniek van pulsbreedtemodulatie bij een "hoge" (1 à 2 kHz) frequentie wordt hierbij toegepast, met power-FET's in de eindtrap. Naar keuze kunnen meerdere FET's parallel geschakeld worden (maximaal 4) om het rendement en/of de maximale motorstroom te verhogen (max. 40 A!). Vrijlooptioden garanderen een soepel draaiende motor bij alle toerentallen. Met twee potmetertjes kunnen het nulpunt en het maximum toerental ingesteld worden. Behalve aanpassing aan verschillende merken radiobesturing (Robbe heeft bijvoorbeeld een iets afwijkende kanaaltijd) kan daarmee ook één- of twee-kwadrantbedrijf ingesteld worden. Eén-

kwadrantbedrijf zal met name door de vliegers gewaardeerd worden (een vliegtuigmotor hoeft niet achteruit te draaien). De sturing kan ook zo ingesteld worden dat de motor stilstaat met de knuppel helemaal naar achteren en de trim naar voren. De hele slag van de knuppel wordt dan gebruikt voor het instellen van het motortoerental (vooruit). Met de trim kan een beetje "gas" achteruit gegeven worden om het vliegtuig te remmen voor precisie-landingen. Omkeren van de draairichting van de motor geschiedt via een extern aan te sluiten ompoolrelais. Elektronisch ompolen is economisch gezien niet interessant; de vermogenstrap zou een faktor vier groter (en duurder) worden. Voor éénkwadrantbedrijf is natuurlijk geen ompoolrelais nodig. Een low-drop spanningsregelaar op de print voorziet het stuurgedeelte van de schakeling van spanning. Op deze 5-V-voeding kan ook de ontvanger met de eventuele overige servo's aangesloten worden. Daarmee kan de ontvangerakku weggelaten worden en wint men gewicht en ruimte in het model. Niet iedereen zal dat in verband met de bedrijfszekerheid willen (de motorakku mag dan niet al te ver leeggetrokken worden), maar men is natuurlijk vrij in deze keuze. Ook een beveiliging tegen mis-

handeling (kortsluiten van de uitgang, thermische overbelasting) is aanwezig.

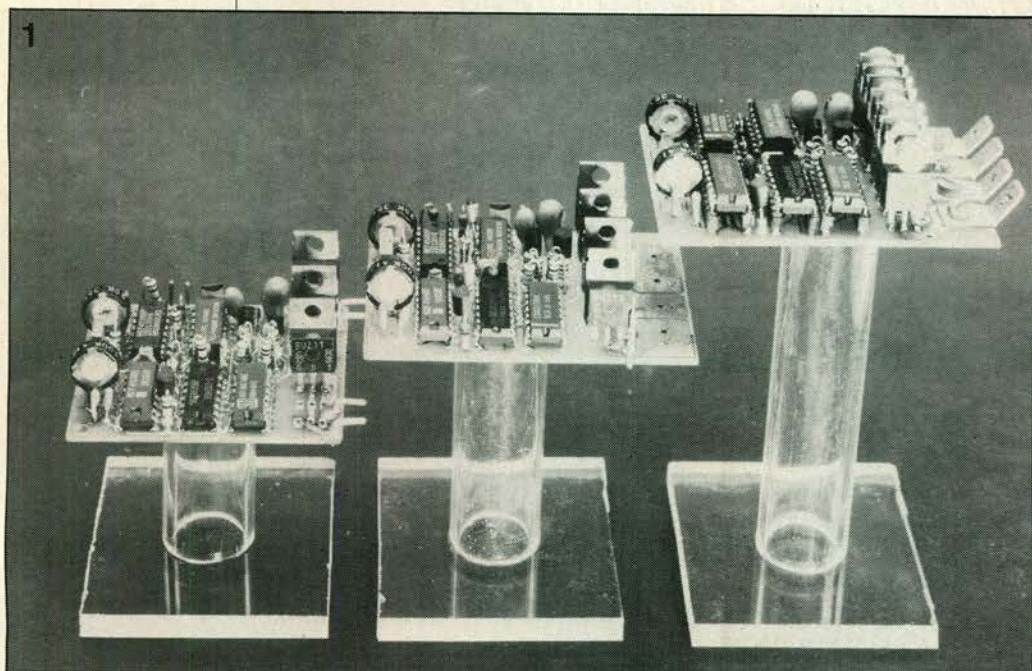
Waarom digitaal?

Een motorsturing voor radiografische afstandsbesturing is in feite een pulsbreedte-naar-spanning-omzetter. De dekodeer van de ontvanger levert een puls waarvan de tijdsduur ligt tussen ongeveer 1 en 2 ms. De pulsbreedte bepaalt de stand van het aangesloten orgaan. Om de radiobesturing een voldoende "real time gedrag" te geven, worden de besturingspulsen met een frequentie van ongeveer 50 Hz herhaald. Klassieke (analoge) motorregelingen vergelijken de ingangspuls met een referentie-puls (met een breedte die overeenkomt met de neutrale stand), waarna de verschilpuls met een bepaalde faktor verlengd wordt. De verlengde pulsen sturen of rechtstreeks de uitgangstrap, of de gemiddelde waarde ervan wordt toegevoerd aan een pulsbreedtemodulator die op zijn beurt, met een hogere frequentie, het vermogensgedeelte aanstuurt. Het bezwaar van deze systemen is, dat de gemiddelde uitgangsspanning niet alleen door de pulsbreedte maar ook door de herhalingsfrequentie bepaald wordt. Met name bij moderne besturingen kan die herhalingsfrequentie, met het oog op een optimale informatiedichtheid, ook afhangen van de stand van de overige kanalen. Daarmee ontstaat dus onderlinge (ongewenste) beïnvloeding. Het digitale concept dat we hier presenteren, rekent in één keer af met al deze problemen.

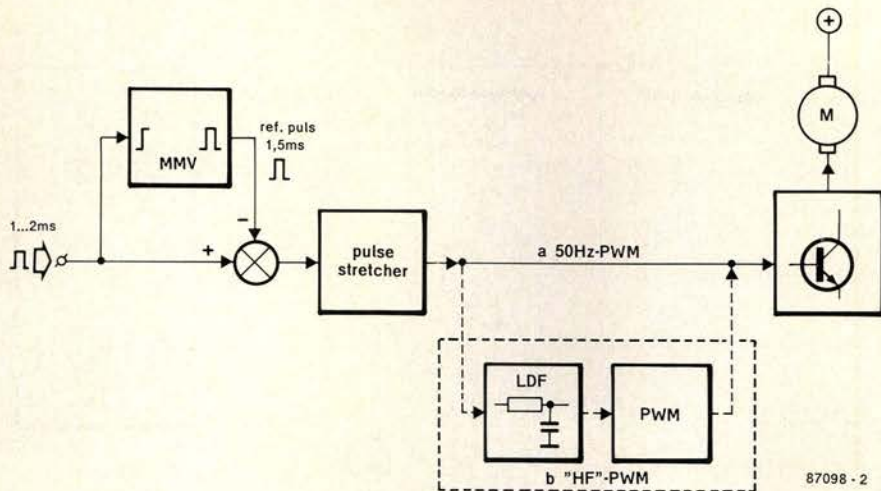
Blokschema

In het blokschema (figuur 3) zien we dat het ingangsgedeelte klassiek van opzet is. Door de ingangspuls wordt een MMV getriggerd die een referentie-puls opwekt. De verschilpuls wordt naar een tweede MMV met een vrij korte mono-

Figuur 1. Door meerdere vermogens-FET's parallel te schakelen, kan de motorsturing aangepast worden op de te verwerken stroom (en het budget). U ziet achtereenvolgens de 10 A, 20 A en 40 A versie.

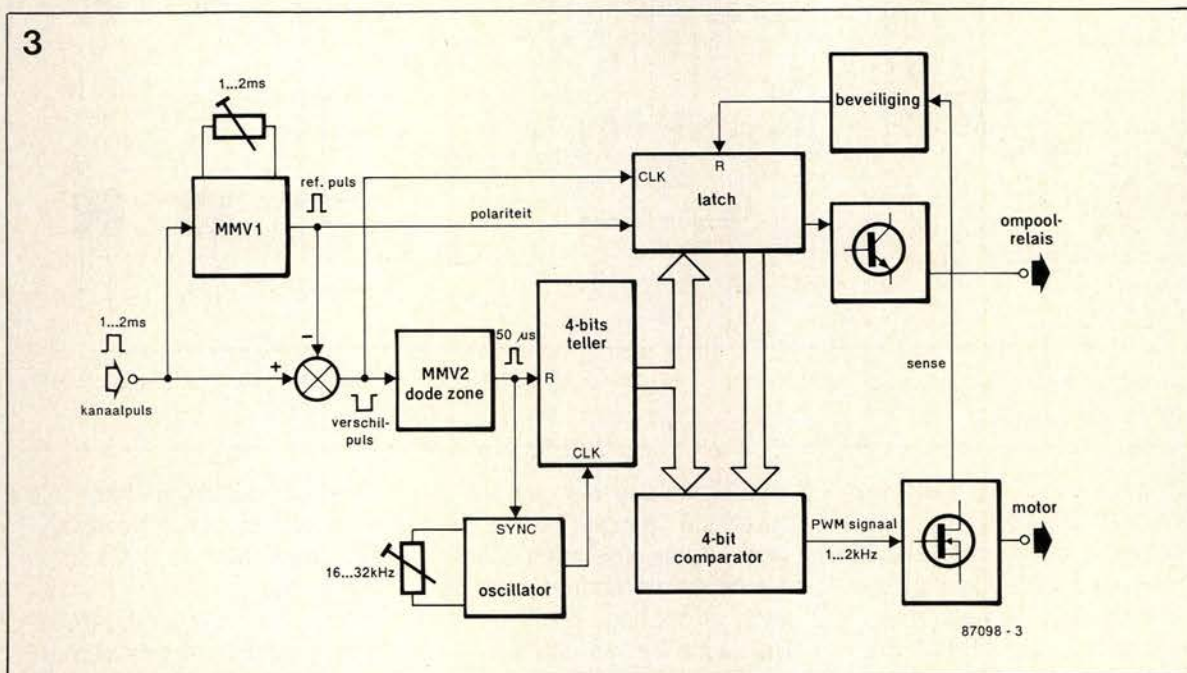


2



Figuur 2. Het blokschema van een motorsturing volgens het klassieke recept. Een laagfrequent sturing werkt op de 50 Hz herhalingsfrequentie van de kanaalpuls. HF-sturingen hebben een aparte puls-breedtemodulator.

3



Figuur 3. Blokschema van het digitale concept waarop deze motorsturing gebaseerd is. Door de 4-bits resolutie hebben we feitelijk een sturing in zestien stapjes, zowel voor- als achteruit.

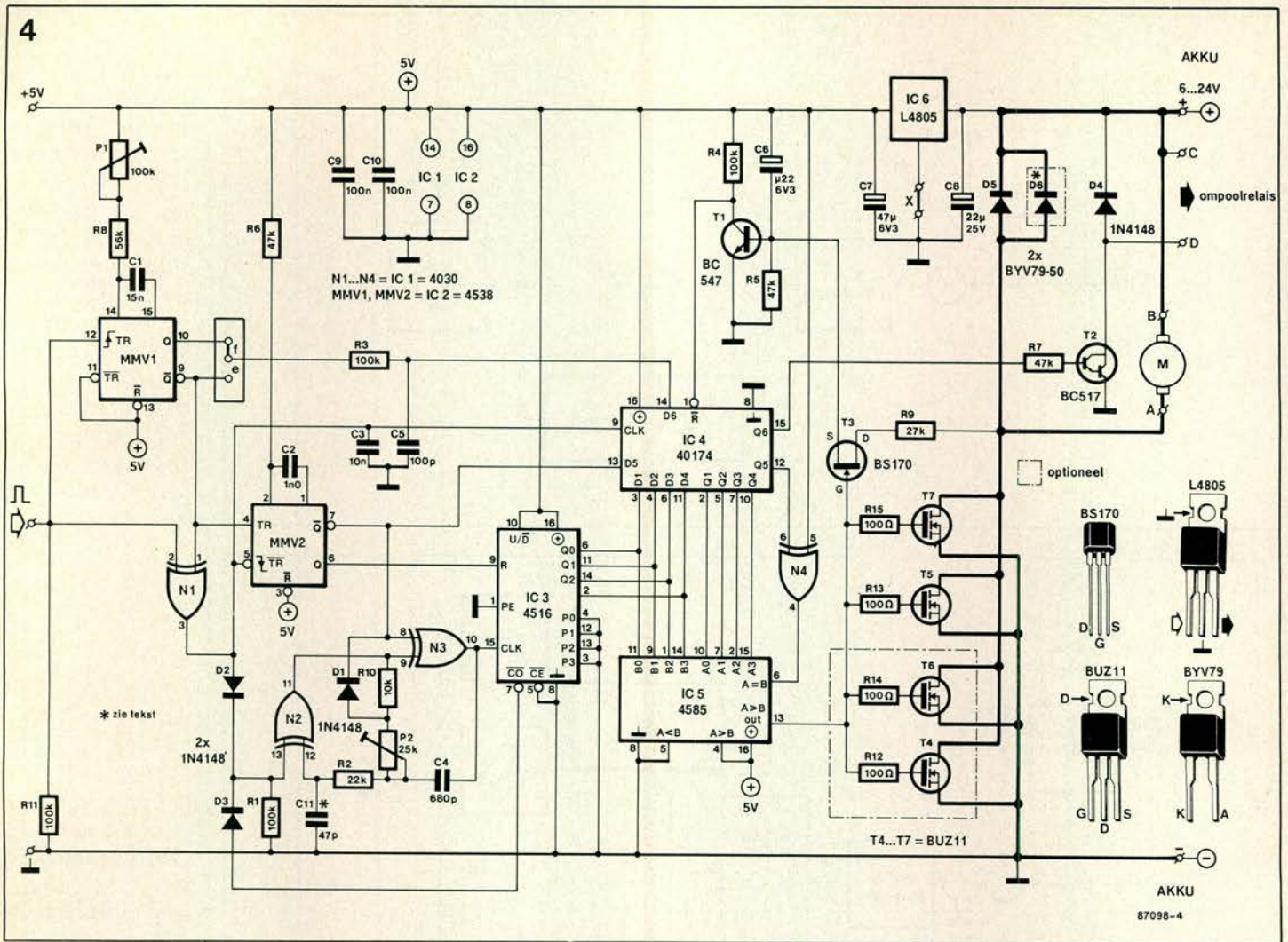
floptijd geleid. Deze tijd dient voor het maken van een dode zone rond de neutrale positie. De verschilpuls moet langer zijn dan de dode zone om de motorsturing te laten reageren. Tevens zorgt MMV2 voor het resetten van een 4-bits binaire teller en wordt de interne oscillator op zijn gezag gesynchroniseerd. Na het verstrijken van de dode tijd wordt de 4-bits teller weer vrijgegeven. Aan het einde van de verschilpuls wordt de momentele waarde van de teller opgeslagen in een latch. Het zal duidelijk zijn dat de tellerwaarde hoger zal zijn naarmate de verschilpuls langer is. Het 4-bits datawoord dat op de uitgang van de latch staat, is recht evenredig (in feite in 16 stapjes) met de breedte van de verschilpuls. Een vijfde

bit verschaft ons bovendien informatie over de polariteit (of de ingangspuls korter of langer was dan de referentie-puls). De feitelijke puls-breedtemodulatie komt tot stand door het vergelijken van het 4-bits datawoord met de vier uitgangen van de (normaal doorlopende) 4-bits teller. Tijdens het deel van de telcyclus dat de tellerwaarde kleiner is dan het 4-bits datawoord zal de uitgang "1" zijn en worden de vermogenstransistoren opengestuurd. De uiteindelijke periodetijd van de puls-breedtemodulator is gelijk aan de tijd die de teller nodig heeft om éénmaal rond te tellen. Bij een oscillatorfrequentie van 32 kHz is de schakelfrequentie $32/16 = 2$ kHz. Bij het verlagen van de oscillatorfrequentie, bijvoorbeeld om één-

kwadrantbedrijf te krijgen (motor alleen vooruit bij benutten van volle slag van de knuppel) zal de schakelfrequentie mee omlaag gaan.

Schakeling in detail

Om het concept van het blokschema in harde elektronica te konkretiseren, is — getuige figuur 4 — nogal wat nodig. Laat u echter niet afschrikken, want het is allemaal goedkoop standaard-spul uit de 4000-serie. Bij de bespreking van het schema beperken we ons tot de details die in het blokschema niet ter sprake kwamen. MMV1 wordt gebruikt voor het opwekken van de referentie-puls. Met P1



Figuur 4. Het schema is groot in vergelijking met dat van konventionele motorsturingen, maar omdat het standaardcomponenten zijn, vallen de kosten mee. Alleen voor de power-FET's moet u wat dieper in de buidel tasten.

kan het nulpunt ingesteld worden. Het aftrekken van de ingangspuls van de referentie-puls neemt XOR-poort N1 voor zijn rekening. De negatieve verschilpuls start MMV2, die de 4-bits teller (IC3) reset en via D1 en een ingang van N3 de oscillator in een gedefinieerde uitgangspositie brengt. Na de monoflooptijd van MMV2 wordt de teller vrijgegeven. De achterflank van de verschilpuls klokt de momentele tellerwaarde in de 6-bits latch (IC4), waarmee het datawoord voor de pulsbreedtemodulator vastgelegd wordt. Rond de 4-bits teller zijn nog wat maatregelen genomen om te voorkomen dat deze, bij een maximale lengte van de verschilpuls, over zijn maximum heen telt. Bij het bereiken van de maximale waarde (15) wordt de CO-uitgang laag. Als dat gebeurt terwijl de verschilpuls nog steeds actief is (uitgang N1 is nog laag), dan wordt via R1 pen 13 van N2 laag gemaakt, waardoor de oscillator zal stoppen. De teller

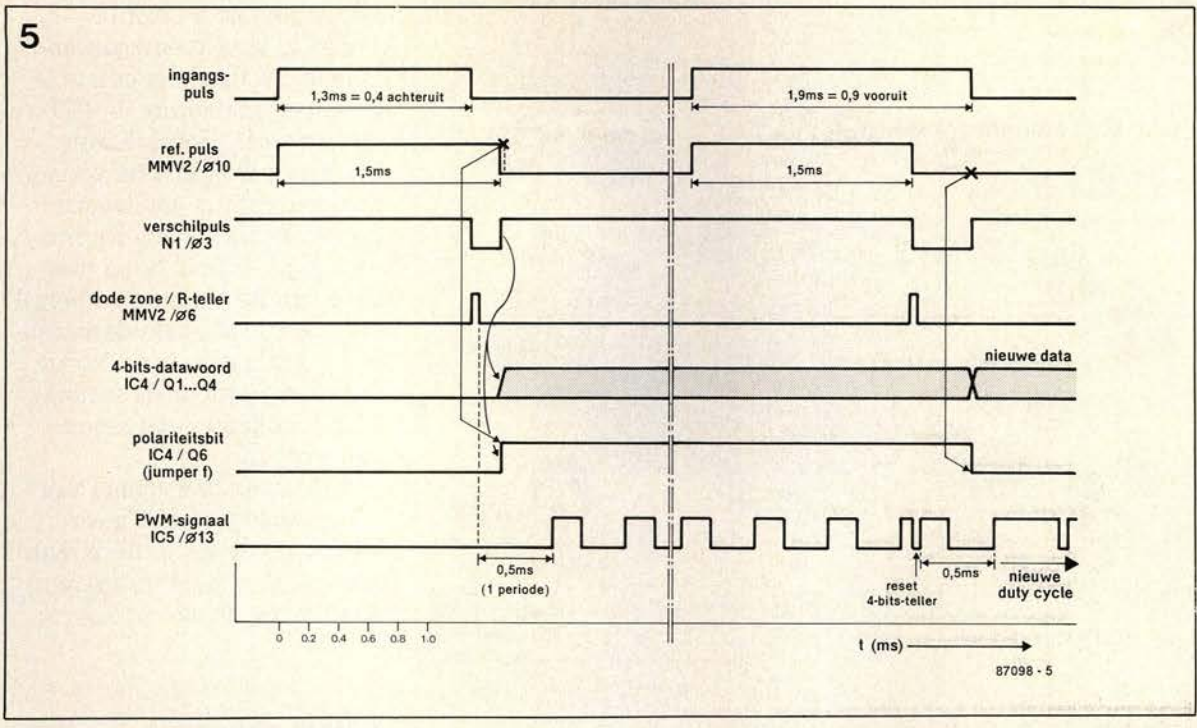
blijft dientengevolge op het maximum "hangen" totdat de verschilpuls afgelopen is en die maximale waarde door de latch overgenomen is. Het zesde bit van de latch wordt gebruikt voor de richtingsbepaling (vooruit/achteruit). De data-ingang krijgt de door R3 en C5 iets vertraagde referentie-puls aangeboden. Als de ingangspuls korter is dan de referentie-puls, dan wordt het einde van de verschilpuls veroorzaakt door het einde van de referentie-puls. Ervan uitgaande dat draadbrug f geplaatst is, zal voor het polariteitsbit een "1" ingeklokt worden. Bij een ingangspuls die langer is dan de referentie-puls bepaalt de ingangspuls het einde van de verschilpuls en is ingang D6 "0" op het moment dat het nieuwe datawoord ge-latched wordt. Via transistor T2 kan door het polariteitsbit een relais bekrachtigd worden met een maximale speelstroom van 400 mA. Met draadbrug e of f kan men bepalen bij welke

stand van de knuppel het relais bekrachtigd wordt. Normaal kiest men daar de achteruitstand voor.

De vier-bits-komparator (IC5) stuurt rechtstreeks de vermogens-FET's. De 100-Ω-gateweerstandens moeten oscillaties in het gate-circuit onderdrukken. Door de relatief hoge uitgangsimpedantie van IC5 (een CMOS-IC) en de tamelijk grote ingangskapaciteiten van de vermogens-FET's (typ. 1 nF/FET) is het schakelgedrag van de vermogenstrap niet excellent, maar door de "lage" schakelfrekwentie (1 à 2 kHz) desondanks zeer acceptabel. Dankzij vrijlooptioden (D5 en D6) zullen aangesloten motoren, ook bij lagere ingestelde toerentallen, mooi soepel blijven draaien. Bovendien begrenzen de vrijlooptioden de spanningspiek op de drain bij het afschakelen van de (inductieve) motor tot (iets boven) de voedingsspanning. Een futiel maar daarom niet onbelangrijk schakeldetail is N4.

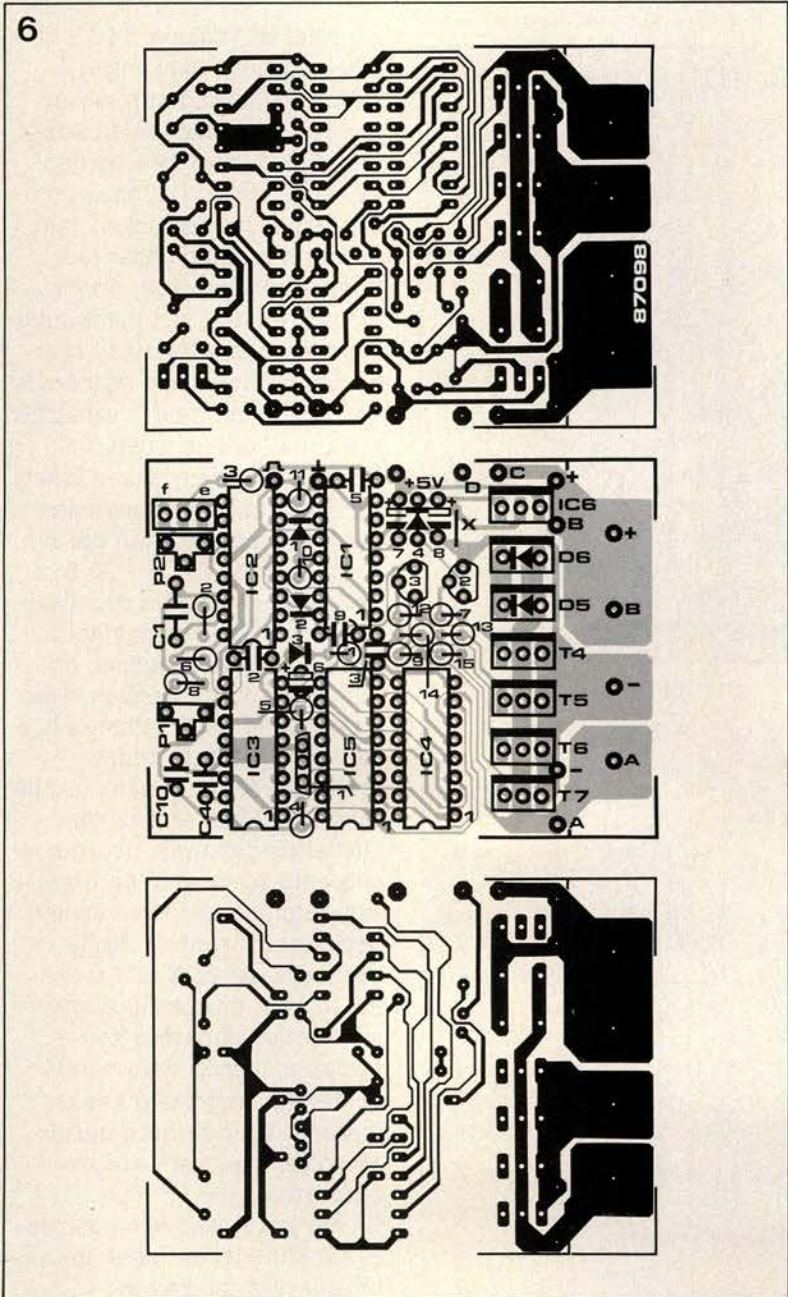
Onderdelenlijst:

- Weerstanden:
 R1, R3...
 R11 = 100 k
 R2 = 22 k
 R5...R7 = 47 k
 R8 = 56 k
 R9 = 27 k
 R10 = 10 k
 R12...R15 = 100 Ω



Figuur 5. Tijdvolgorde-diagram van de belangrijkste signalen.

Figuur 6. De print is, mede door rechtop plaatsen van weerstanden en dioden, zeer compact gebleven.



Deze als inverter geschakelde poort bestuurt de A=B-ingang van de 4-bits komparator. Is deze ingang hoog, dan varieert de duty cycle van het uitgangssignaal van 0 tot 15/16. Is ze laag, dan loopt de duty cycle van 1/16 tot 16/16. Om de duty cycle over het volledige gebied, van 0 tot 16/16, te kunnen variëren wordt de A=B-ingang met N4 "0" gemaakt als de verschilpuls groter wordt dan de dode zone.

Voor de beveiliging zorgen T1 en T3. Feitelijk wordt de R_{ds-on} van de vermogens-FET's als stroommeetweerstand gebruikt. Als de FET's aangestuurd worden, geleidt tevens T3. De basis van T1 wordt daarmee doorverbonden met de drain(s) van de vermogens-FET's via het laagdoorlaatfilter R9/C6. Als de spanning op de drain boven ongeveer 0,6 V komt, zal T1 in geleiding komen waardoor de latch gereset wordt. Als gevolg hiervan wordt de vermogenstrap uitgeschakeld tot de volgende ingangspuls binnenkomt. Omdat C6 aan de plus ligt, zal de latch ook bij het inschakelen van de voedingsspanning gereset worden. Het mes van de beveiliging snijdt maar liefst aan drie kanten:

- Te grote (kortsluit)stromen veroorzaken over een gegeven R_{ds-on} een te grote spanningsval waardoor de

- Kondensatoren:
- C1 = 15 n
 - C2 = 1 n ker.
 - C3 = 10 n ker.
 - C4 = 680 p ker.
 - C5 = 100 p ker.
 - C6 = $\mu 22/6V3$ tant.
 - C7 = $47 \mu/6V3$ tant.
 - C8 = $22 \mu/25 V$ tant.
 - C9,C10 = 100 n (klein type ontkoppel-C)
 - C11 = 47 p (zie tekst)
 - P1 = 100 k instel
 - P2 = 25 k instel (P1,P2 klein staand model)

- Halfgeleiders:
- D1...D4 = 1N4148
 - D5,(D6*) = BYV79-50
 - T1 = BC 547
 - T2 = BC 517
 - T3 = BS 170
 - T4,T5, (T6,T7*) = BUZ11
 - IC1 = 4030
 - IC2 = 4538
 - IC3 = 4516
 - IC4 = 40174
 - IC5 = 4585
 - IC6 = L4805

- Diversen:
- Evt. ompool- of remrelais, aangepast op akkuspanning en motorstroom
 - 4 kontakttongen (6,3 mm) voor schroefmontage (aan te bevelen voor grote stromen)
 - Kontaktbussen of soldeerpenen (single in line) voor samenstellen van dubbelzijdig soldeerbare IC-voeten (78 contacten nodig: 4 20-polige strips)
 - 3 contactpenen (single in line, haaks) met kortsluittekertje print EPS 87098 (zie pag. 6)

*voor stromen > 20 A

Geschatte bouw-kosten: f 85,-

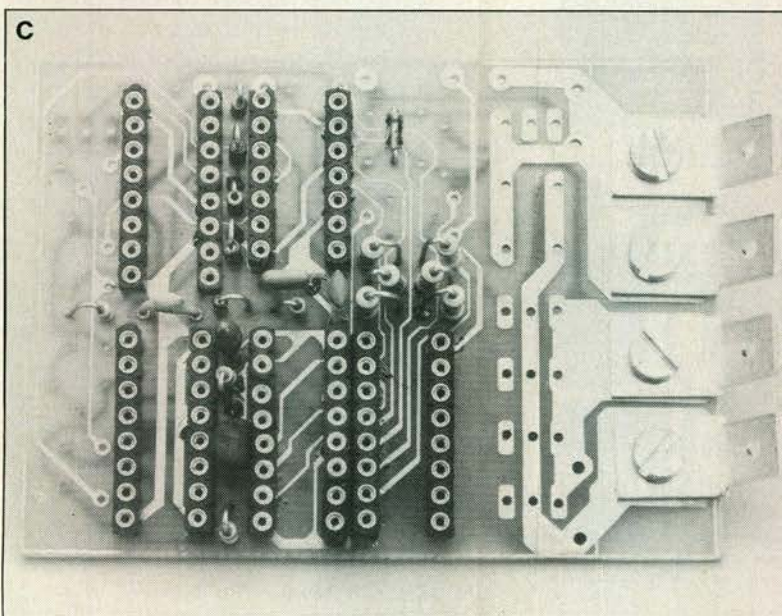
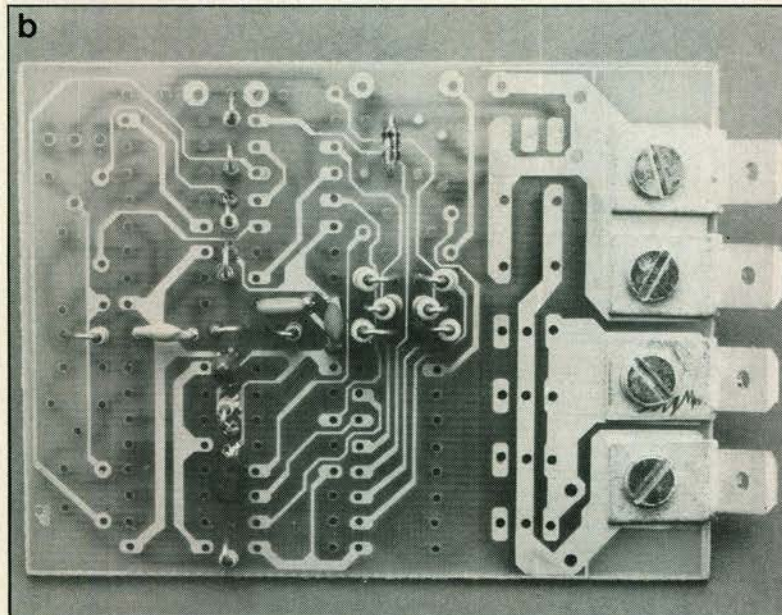
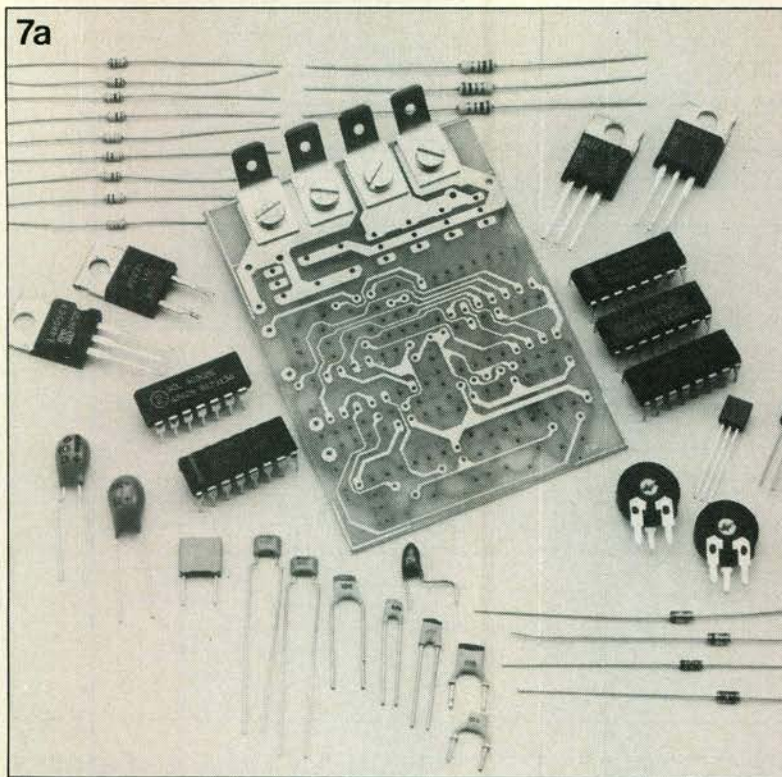
Figuur 7. Eén beeld zegt meer dan duizend woorden. De opbouw gevisualiseerd.

a Klaar voor de start. De gaten (3 mm) waarmee de vier tongkontakten vastgezet kunnen worden zijn reeds geboord. Het printje kan eventueel iets ingekort worden als in plaats hiervan printpaaltjes gebruikt worden.

b Het is het gemakkelijkst om eerst het "kruis" van onderdelen tussen IC1, IC2, IC3 en IC5 te monteren. Een aantal onderdelen moet aan twee kanten gesoldeerd worden, de print is namelijk niet doorgemetalliseerd.

c Vervolgens komen de IC-voeten aan de beurt. We stelden ze zelf samen uit enkelrijige kontaktstrips, omdat die gemakkelijk aan twee kanten te solderen zijn.

d Monteer de onderdelen aan de buitenkant van de print, de recht-opstaande potmeters en plaats de IC's in de voetjes.



beveiliging actief wordt.

— Een te lage voedingsspanning, en daarmee een te lage gatespanning die de FET niet helemaal doorschakelt, heeft tot gevolg dat de vermogenstrap zich in het lineaire gebied in wil stellen. Dit zou een ongeoorloofd hoge dissipatie van de eindtrap veroorzaken. Ook hier steekt de beveiliging een stokje voor. Bovendien kan hierdoor de motorakku niet volledig leeggetrokken worden.

— Bij temperatuurstijging van de vermogens-FET's verhoogt ook de R_{ds-on} ; de beveiliging grijpt in bij een lagere waarde van de stroom.

Opbouw

De print is, ondanks 5 IC's in DIL-behuizing, (maximaal) 7 TO-220 behuizingen plus een handvol weerstanden en condensatoren, zeer bescheiden van afmetingen. Dat onze printontwerper bij het maken van dit dubbelzijdige (maar niet doorgemetalliseerde) printje niet alleen naar zijn plaksymbolen maar ook regelmatig naar de pot valium moest grijpen, is een probleem waar u natuurlijk niet mee hoeft te zitten.

De grote aansluitvlakken lenen zich voor montage van zogenaamde tongkontakten die bij grote stromen (> 15 à 20 A) te verkiezen zijn boven printpaaltjes. Zij die de compactheid van het geheel bovenaan op het verlanglijstje hebben staan en niet al te grote stromen hoeven te verwerken, kunnen eventueel het gedeelte met die aansluitvlakken eraf zagen. Omdat de print niet doorgemetalliseerd is, moeten een aantal aansluitingen aan twee kanten gesoldeerd worden. Bij IC-voetjes is dat vaak niet mogelijk. U kunt daarom in plaats van voetjes bepaalde kontaktstrips nemen waarmee IC-voeten samengesteld kunnen worden. Voor verdere details verwijzen we naar het foto-stripverhaal.

Bij het opbouwen van meerdere proefmodellen bleek de oscillator niet altijd even

betrouwbaar te werken; het 32-kHz-signaal had nogal eens dubbele flanken. Om problemen te voorkomen kunt een extra condensator (47 p) aan de onderzijde van de print monteren. Deze condensator is al in de stuklijst en het schema opgenomen.

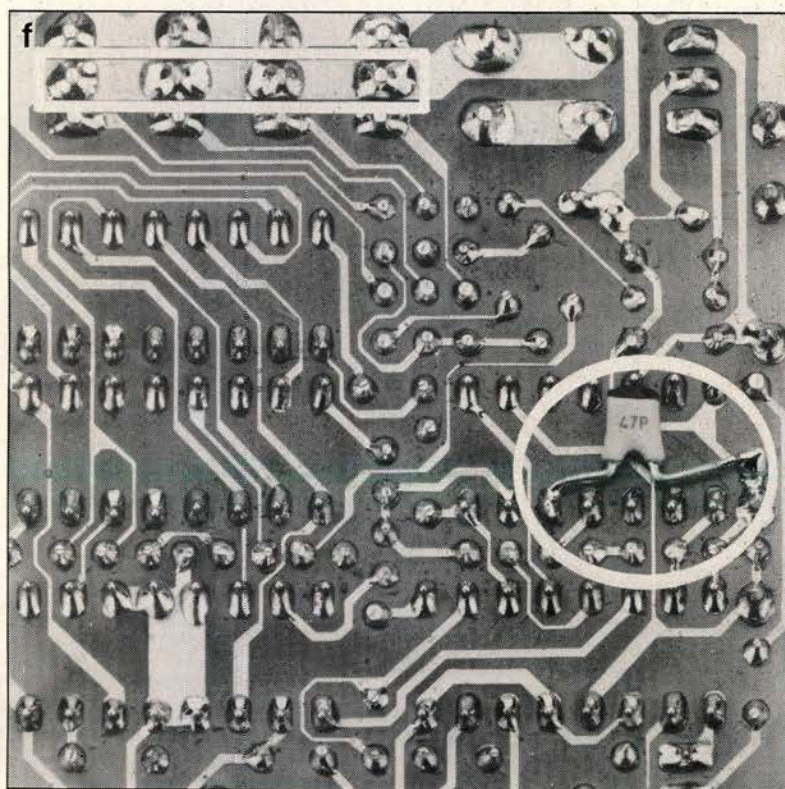
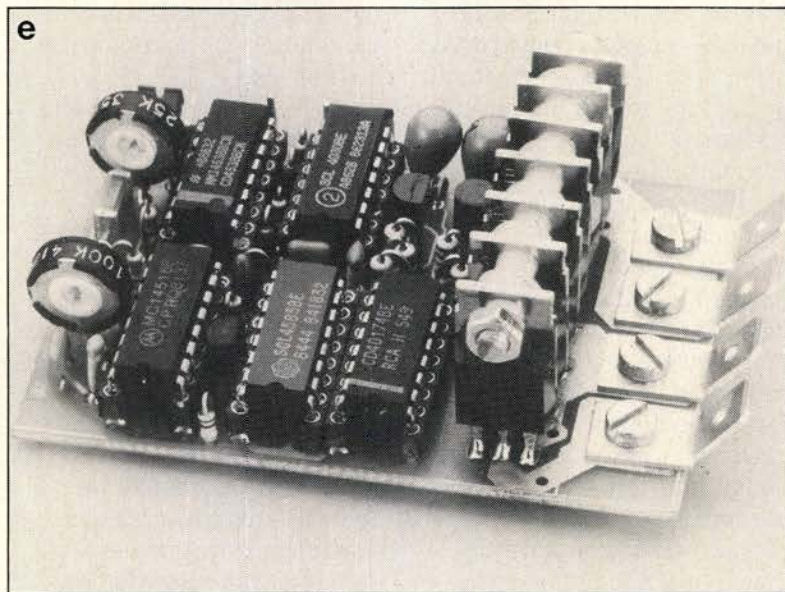
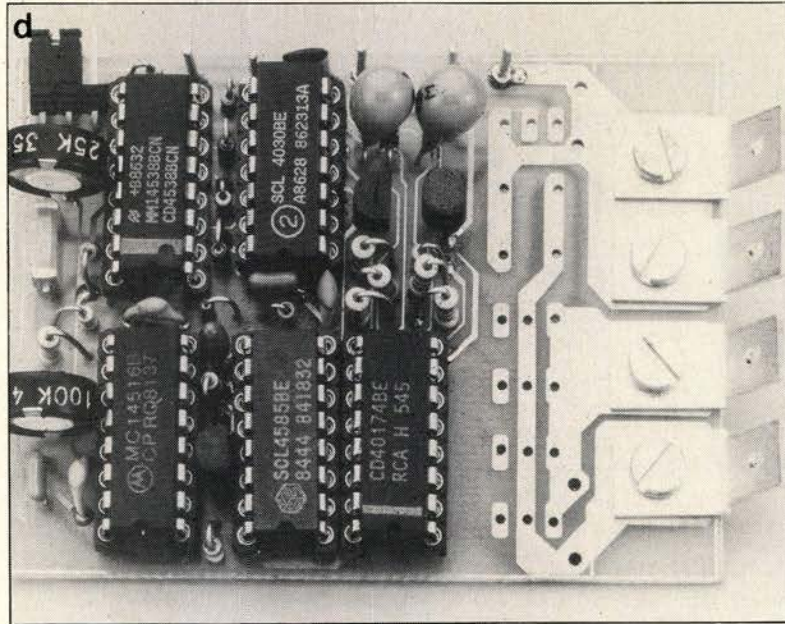
Opties, 1, 2, 3 of 4 power-FET's

Er kunnen één tot maximaal vier vermogens-FET's gemonteerd worden. Hoe meer FET's, des te groter is de maximale uitgangsstroom. Als richtlijn geldt: 10 A/FET. Bovendien wordt het rendement bij meerdere parallel geschakelde FET's beter. Bij meer dan twee FET's moet ook de tweede vrijloopdiode (D6) gemonteerd worden. Standaard bevelen we de 20-A-uitvoering aan met twee FET's en één vrijloopdiode.

Een zwak punt in de schakeling is de relatief lage gate-spanning waarmee de FET's aangestuurd worden (5 V). Die dure BUZ11's worden daardoor eigenlijk niet optimaal benut, waardoor de stroom "slechts" 10 A/FET mag zijn. U kunt, als de motorakku voldoende spanning levert (meer dan 7 V) de voedingsspanning van de schakeling, en daarmee de gate-spanning, verhogen door draadbrug X (een printspoor) door te snijden en er een 1N4148 voor in de plaats te monteren. Een andere oplossing is het gebruik van speciale MOSFET's die rechtstreeks vanuit 5-V-logika aangestuurd kunnen worden. Motorola heeft in de T-MOS-serie zogenaamde Ltypes (logic drive FET's) op de markt gebracht, maar die zijn zo nieuw dat het nog niet gelukt is er databladen van te bemachtigen. Wellicht berichten we daar nog in de toekomst over.

Inbouwen in het model

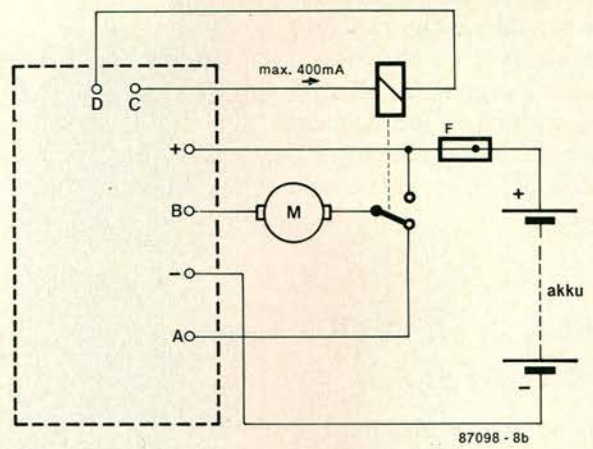
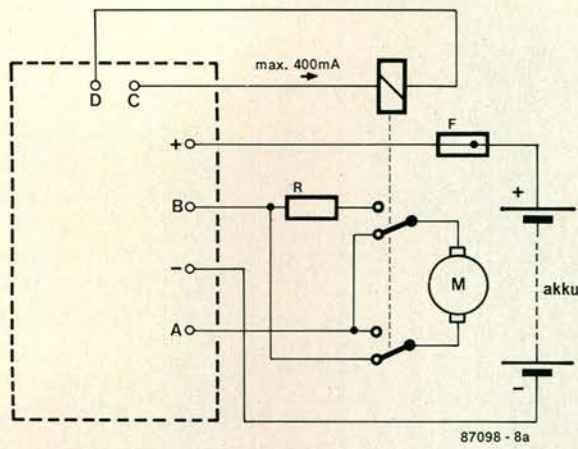
Het is van belang de motor af-



e De vermogenstrap komt het laatst aan de beurt. De TO-220-behuiszingen kunnen stevig in lijn geplaatst worden door middel van een centrale bout. Denk daarbij aan de onderlinge elektrische isolatie. Op deze manier vormen de TO-220-behuiszingen een soort ledenradiator-tje. De power-FET's mogen in verband met de thermische stabiliteit niet teveel warmte aan elkaar overdragen. Gebruik daarom geen gemeenschappelijk koellichaam. Meer koeling kan verkregen worden met afzonderlijke koelplaatjes, maar dat is onder normale bedrijfscondities niet nodig.

f Een condensator-tje aan de onderkant van de print, tussen pen 12 en pen 7 van IC1, moet het betrouwbaar werken van de oscillator garanderen. Voor zeer grote stromen kan de gemeenschappelijke drain-baan eventueel extra vertind worden.

8



Figuur 8. Een ompoolrelais zorgt voor het veranderen van draairichting. De spoelspanning van het relais moet aangepast zijn op de akkuspanning. De weerstand beperkt de stroom bij het snel omschakelen van voor naar achteruit; richtwaarde: 0,2 à 0,5 Ω. Is slechts één draairichting gewenst, dan kan met een enkelpolig relais een elektrische rem gemaakt worden (b).

doende te ontstoren. Een enkele condensator over de motor is niet altijd even effectief. De ontstoring van figuur 9 werkt beter. De smoorspoeltjes maakt u zelf door een paar windingen gelakt koperdraad op een ferrietkern te leggen (ring of varkensneus). De ontstoring wordt direct op de motoraansluitingen gesoldeerd met een gearde metalen afscherming er omheen. De antennedraad van de ontvanger wordt zo ver mogelijk van de motor en de voedingsdraden weg gehouden. Het ompoolrelais wordt aangesloten zoals aangegeven in figuur 8. De serieweerstand, die overigens alleen stroom voert als de motor achteruit draait, is aan te raden om de zeer grote stroom te beperken die zou lopen als de motor van volle kracht vooruit naar volle kracht achteruit wordt geschakeld. Op deze stroom zou anders de beveiliging aanspreken. Bovendien zou de akkuspanning erdoor door de knieën gaan, waarmee de voeding van het stuurgedeelte (en eventueel ook de ontvanger) in

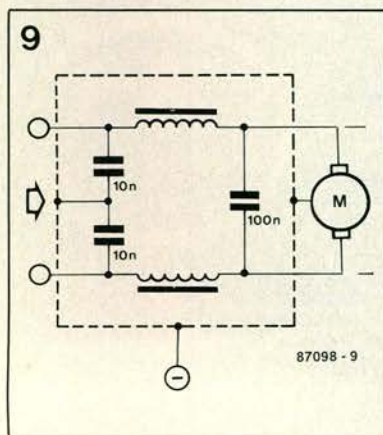
het geding komt. Als de motor maar één kant hoeft uit te draaien, kan met een enkelpolig relais eventueel een elektrische rem gemaakt worden (8b). De 5-V-uitgangsspanning kan ook gebruikt worden om de ontvanger en eventuele overige servo's te voeden (max. 400 mA). Bedenk echter dat een motor die veel (aanloop)stroom verbruikt de akkuspanning teveel kan doen dalen. In kritische gevallen zullen velen daarom toch een aparte ontvangerakku prefereren. Neemt u veel stroom af uit de 5-V-voeding, bijvoorbeeld door ook de servo's er op aan te sluiten, en is de spanning van de motorakku relatief hoog (> 10 V), dan zal IC6 extra ge-

koeld moeten worden. Met P1 kan het nulpunt ingesteld worden en met P2 het maximum toerental. Met een kortsluitsteker (jumper) op positie e of f kan ervoor gezorgd worden dat het ompoolrelais alleen in de achteruitstand bekrachtigd is.

Trubbels schieten

We hebben een aantal motorsturingen ingebouwd en getest. In tabel 1 staat een korte bloemlezing van eventuele problemen waar u op kunt stuiten, plus het mogelijke recept om ze te overwinnen. Voor het overige wensen we u een goede vlucht, vaart of rit toe.

Figuur 9. Een goede motorontstoring is een must voor het betrouwbaar werken van deze motorsturing en de radioinstallatie.

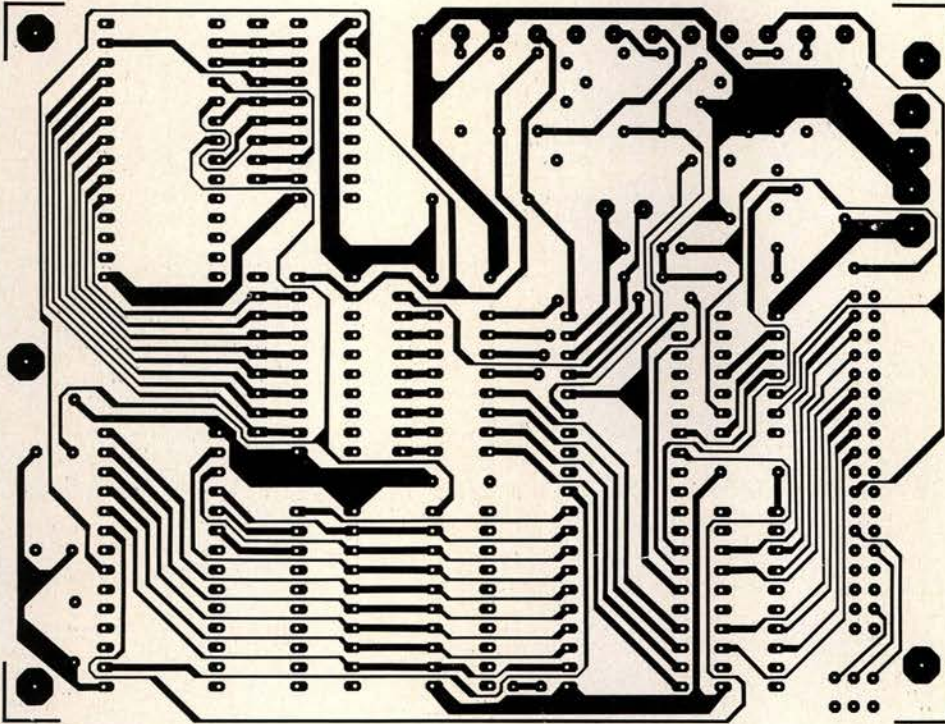


Tabel 1

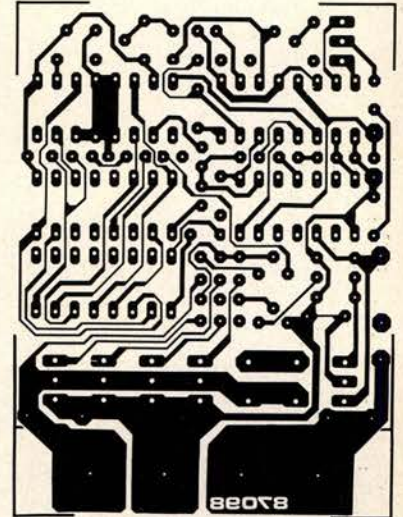
probleem	evt. oorzaak	mogelijke oplossing
Toerental schiet over het maximum heen.	Oscillator werkt niet goed. Loper P2 tegen R10/D1.	Ontstoor-C plaatsen (zie figuur 7f). P2 iets verdraaien.
Ompoolrelais klappert bij snel vooruit/achteruit schakelen.*	Beveiliging spreekt aan op piek-ompoolstroom.	Stroombegrenzingsweerstand monteren (figuur 8a). Meerdere power-FET's parallel plaatsen. Gatespanning verhogen (zie tekst). R5 verlagen en/of R9 verhogen.
Motor komt niet op toeren bij snel gasgeven.	Akkuspanning door de knieën door aanloopstroom.	Motorakku bijladen of zwaarder type gebruiken.
Servo's en motorsturing beïnvloeden elkaar.	Slechte motorontstoring. Te geringe akkuspanning	Ontstoorfilter gebruiken (figuur 9). Akku bijladen. Ontvanger uit aparte akku voeden.

* Zij die het uiterste uit de motorsturing willen halen (zo snel mogelijk van volgas vooruit naar volgas achteruit schakelen) kunnen de beveiliging buiten spel zetten door T1 of R9 weg te laten.

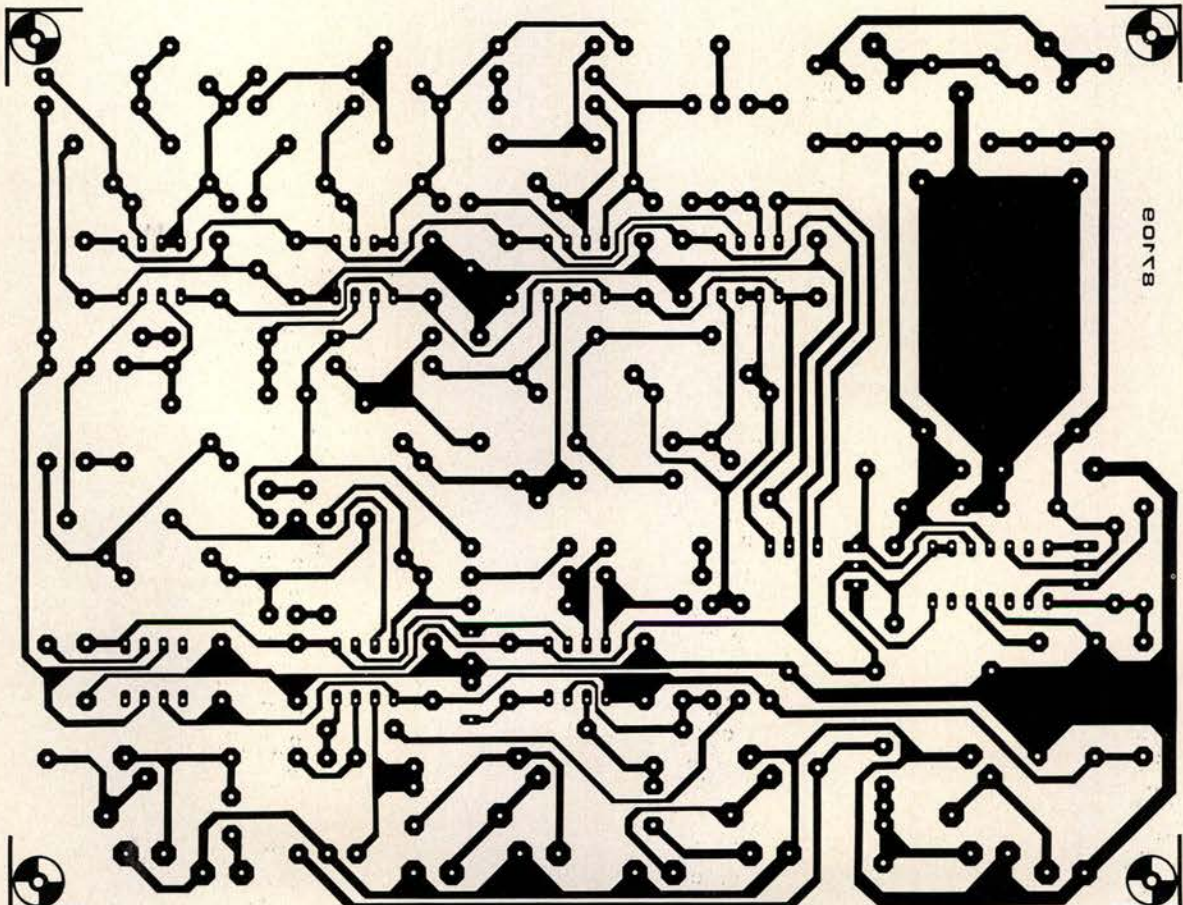
SERVICE



EPROM-simulator



digitale RC-motorsturing



aktief subtraktief filter

HET LEK

Digitale sinus-generator

De D/A-omzetter in de generator (Elektuur januari '87) is beter af met een wat kleinere referentie

stroom. R10 moet daarom worden vergroot tot 3k9. Dit heeft ook gevolgen voor de versterking van IC10; R11 moet 8k2 worden.

FM-stereo-walkman

Over de walkman (Elektuur juni '87) hebben we wat storende schoonheidsfoutjes te melden. In het schema zijn het ontvanger- en

het dekodeer-IC voorzien van de letters TBA, dat moet natuurlijk TDA zijn. Verder is bij de grote akkolade rechts van het schema de aanduiding K2 weggefallen. In het schema staan twee condensatoren met het nummer C29. Bij de 1-nF-kondensator moet C27 staan. Tenslotte is in de onderdelenlijst L6 niet vermeld. Deze is gelijk aan L3, L4 en L5.

SCHEMATIC DESIGN + AUTOROUTER = FLEXIBLE PCB DESIGN op PC- of AT-COMPUTER

VUTRAX-5: Nieuwe release, LAGERE PRIJS, van schematic capture tot PCB via RAT's NEST, Top-down editing, rubberbanding ongelimiteerde zoom, design rule checker, back-annotating, autoplacement & routing, werkt ev. op 2 schermen, met EGA of Hi Res. Full SMD support, en Hybrid design tool. Full powerfull professional software.
vanaf: 128.500 Bf/7022 Fl

PROTEL: — SCHEMATIC DESIGN pakket, krachtig pakket meer dan 2000 symbolen in library, met design rule check
vanaf: 34.530 Bf/1886 Fl

*** bevat interface naar PCB pakket zonder meerprijs ***

— PCB pakket: flexibel en krachtig manueel pcb ontwerp pakket, support voor SMD raster 1 mil, meerdere layers CGA, EGA & HERCULES scherm rubber banding enz enz... vanaf: 55.580 Bf/3037 Fl

— ROUTE pakket vormt het autorouting pakket op 4 layers tegelijk, met manuele interventie mogelijkheid, en wordt gekoppeld met Schematic design en PCB, tal van mogelijkheden zijn standaard die tot op heden alleen mogelijk geacht werden op grotere systemen:
84.260 Bf/4600 Fl

Demo pakket 860 Bf/47 Fl is voor elk pakket beschikbaar en wordt bij aankoop integraal terug betaald.

BELTRON PC COMPATIBLE 2 drives keyboard en monitor incl. 4.7Mhz 25.200 Bf/1377 Fl

BELTRON PC Turbo 2 drives keyboard ex monitor 4.7/8 of 10Mhz 34.340 Bf/1876 Fl

BELTRON AT Turbo 1 drive vanaf: 62.300 Bf/3404 Fl

Andere configuraties op aanvraag. Prijs ex BTW



STI NV

Geraardsbergse stw 204,
B-9250 OOSTERZELE
Tel 091/626904
Fax 091/620617



dé importeur van Fane luidsprekers:

Fane Nederland



*Een nieuw gezicht,
maar oude prijzen*

De Classic Range

een robuuste serie met concurrerende prijzen en een hoog niveau van weergave en kwaliteit. High Power speakers, voor elke toepassing van 35 tot 300 watts.



De Studio Range

Representatief voor maximaal rendement. vele toepassingen in vooral "life on the road", theaterversterking, studio en disco installaties.

Volgens de laatste technieken in audio-research ontwikkeld, waardoor Fane elke vergelijking met de concurrentie aandurft.



De Crescendo Range

Met gebruik van de unieke Fane-glasfiber spreekspoelen, welke overigens in elk Fane speaker zijn toegepast, zijn factoren zoals over-vermogen, "over de rooie" en over-enthousiasme van de muzikant niet van schadelijke invloed op de speakers. Zo ook de crescendo speaker die zich al zo'n 22 jaar hebben bewezen als de crème de la crème van instrument versterking, waar het gaat om vooral hoog rendement en volledig vertrouwen van de muzikant op de duurzaamheid. Een wat duurdere serie van Fane luidsprekers, maar dat valt volledig weg met de prestaties.



Een greep uit de luidspreker series:

Full Range 35, 5", 35 watts	f 112,-	Studio 15B, 15", 200 watts	f 580,-
Classic 10-70, 10", 70 watts	f 139,-	CX-12 PA (NIEUW), 12" 200 watts	f 795,-
Classic 10-100, 10", 100 watts	f 179,-	Crescendo 8-60, 8", 60 watts	f 198,-
Classic 12-70, 12", 70 watts	f 149,-	Crescendo 10-100, 10", 100 watts	f 275,-
Disco 100, 12", 100 watts	f 225,-	Crescendo 12-150, 12", 150 watts	f 398,-
Classic 15-150C, 15", 150 watts	f 378,-	Crescendo 18-400, 18", 400 watts	f 925,-
Bass-300, 18", 300 watts	f 650,-		
Studio 10 m, 10", 200 watts	f 370,-		
Studio 12C, 12", 200 watts	f 450,-		
Studio 12 Bass (NIEUW), 12", 150 watts	f 470,-		

Alle prijzen incl. 20% BTW, levering via de erkende vakhandel.

LAD DRAAITAFELS

Nu in prijs verlaagd!!

De inmiddels wel bekende snelstartdraaitafels, nu volledig in vernieuwde uitvoering, voor inbouw en opbouw, en voor on the road. Engelse degelijkheid voor een redelijke prijs.

GAJ-835-MKII, set v. 2 draaitafels	f 1050,-
GAJ-835-S, set v. 2 losse draaitafels	f 1130,-
GAJ-828, pro disco draaitafel	f 1095,-
GAJ-828-P, pro disco power draaitafel	f 1375,-
GAJ-942-SP, professionele draaitafel met schuifpotmeter voor pitch en stofkap	f 1450,-
GAJ-942-P, set van 2 x 828P met remote control	f 3195,-



Vraag uitvoerige documentatie aan:

Fane Nederland
Julianaparklaan 2
3534 AN Utrecht
☎ 030-421142/
421162

BON

GRATIS

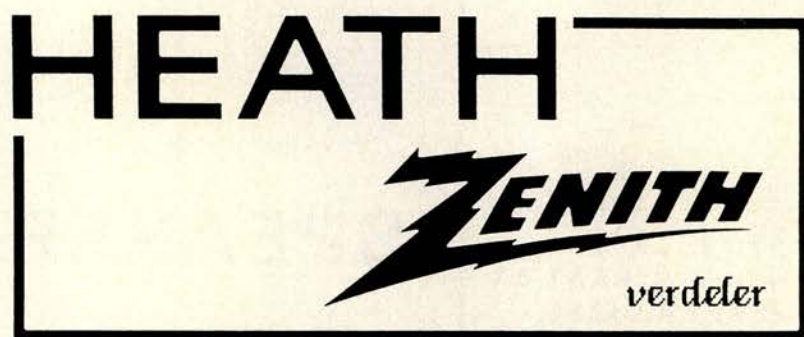
naam
adres
postcode + plaats
opsturen naar:
Fane Nederland
Antw. nr. 76
3500 VE Utrecht
een postzegel is niet nodig.

Tiensestraat 251 3000 Leuven
Tel 016/229552 - 237755 - 239753
Tlx: 051(GB)933524 ref GE02 : LSW



Geiger-muller teller / Ultrasonic cleaner

Weercomputer / Digital engine analyser /



Morse
oefen
apparaat

Transistorchecker / Logic analyser /

Pulsgenerator / Frequency counter /

Digital memory oscilloscope

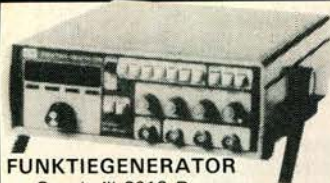
NEC



Harddisk set 20 Mb	22900. fr
Harddisk set 30 Mb	24500. fr
Harddisk set 30 Mb 40 ms	29990. fr
Disk drive 40/80 tr (vr PC)	5990. fr
Disk drive 80 tr (vr tandy & CP/M computers etc.)	5400. fr
Disk drive 3.5" mechanism	5990. fr
Disk drive vr Atari ST	8990. fr
Disk drive vr Amiga	8999. fr
NEC Multisync monitor	39999. fr

Software voor Atari ST

BASIC	3990. fr
Basic compiler	3990. fr
Vektor (3d animatie)	2495. fr
Draft (CAD)	4750. fr
Draft plus (CAD)	8500. fr
Starter	990. fr
Object (3d design)	4990. fr



FUNKTIEGENERATOR

Goodwill 8016 D
* 0,2 Hz tot 2 MHz
* sinus, blok, driehoek, puls en zaagtand
* 6 digit display
* tevens frequentie teller.

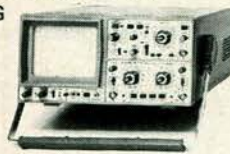
prijs 998,-

NIEUW:

Bouwpakket telefooncentrale voor het aansluiten van 4 toestellen aan 1 PTT-lijn. Problemen zoals meetingelen en meeluisteren behoren tot de verleden tijd, intern bellen niet mogelijk f 149,-

MEETINSTRUMENTEN

HAMEG 203-6



HM 203-6 oscilloscoop
* incl. 2 probes
* 20 MHz Bandbreedte
* gevoeligheid 2 mV/div.
* Triggering tot 40 MHz
* tweekanaals
* 5 triggerstanden

H.E.C. Prijs f 1498,-



Digitale LCR meter

L : 1microH-2H
C : 1pF-200microF
R : 1ohm-20Mohm
Nauwkeurigheid 0,5%
Prijs f 499,00

Professioneel solderen met het nieuwe Weller soldeerstation WTCP-S. Om onze tintelende prijs van f 199,- hoeft u het niet te laten.



H.E.C.
MOLENSTRAAT 4A
2611 KA DELFT
TEL. 015 - 140371

HEEFT U OOK ZIN

Voor de luidspreker-zelfbouwer is er dan nu de speciaalzaak in het noorden.

Veel luisterklaar opgestelde combinaties en een ruime sortering luidsprekers en componenten vindt U bij ons in het centrum van Groningen.

Wij zijn erkend dealer van :
A.D.R. Audax, Dynaudio, Eton, Focal, Intertechnik, Kef, Magnat, Seas, Vifa, Visaton en Volt.

Wandel eens binnen, of vraag onze gratis folder aan.

Grote Leliestraat 45
9712 SP Groningen
tel. 050-144978

SPEAKER & CO

Digitale/analoog-digitale multimeters met wijzer van BBC/Metrawatt



Van beide het beste in één apparaat.

- Hand- en klap-multimeters
- Autoranging
- Analoge schaal met wijzer
- Range-, data- en peak-hold
- Analoge schaal met zoom (maximaal 10 meter schaallengte)
- Referentie-, Window-, True RMS meting
- Maximaal 58 meetbereiken, afhankelijk van het type, bijvoorbeeld:
300 mV tot 1000 V AC/DC;
300 mA tot 30 A AC/DC;
300 Ohm tot 300 M Ohm.

Vraag uitvoerige documentatie via doorkiesnummer 010 - 407 88 82

BBC
BROWN BOVERI

BROWN BOVERI NEDERLAND BV
Elektroweg 22 - 3051 NC Rotterdam
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam
Tel. 010 - 407 89 11* - Telex 21539 bbc nl

HS**Computers
Telecommunicatie****AANBIEDINGEN**

Multisync monitor, type HSC 5155, intelligente high resolution kleuren monitor 14 inch ontspiegeld scherm op draaivoet, dot pitch 0.31, input TTL of Analooq, resolutie 800 × 500, bandbreedte beter dan 30 MHz, scanning frequentie 15-40 kHz automatisch. **f 1795,-**

EGA plus, HSC EGA plus kaart, 100% IBM EGA compatible met parallele printer poort, 256 K Ram, Ram resident character generator, voor PC, XT en AT, Hercules en CGA compatible. **f 595,-**

Card modem, modem kaart voor IBM of compatible slot, 0-300 Bd en 1200 Bd full duplex, Hayes compatible, auto answer en autodial, V21 en V 22 mode, deze kaart komt in een vrij slot van de computer en heeft geen extra seriële poort nodig. **f 395,-**

EPSON QX 16, IBM compatible computer systeem, 256 K Ram, 2 disk drives van 720 K elk, high resolution beeldscherm, real time klok, parallele en seriële poort, zeer uitgebreid toetsenbord, 3 uitbreidingsloten, wordt geleverd met MS/DOS, omdat de computer uitgerust is met een V 20 kan ook onder CP/M gewerkt worden. Deze fantastische (Japanse kwaliteits) computer set nu voor een fractie van de prijs. Ook leverbaar met hard disk. **f 1995,-**

SEAGATE 20 Mb hard disk kit, ST 225 Hard disk met controller en kabelset en inbouwhandleiding nu voor een stuntprijs **f 925,-**

EPSON LX 800, snelle matrix printer inclusief tractor feed, 240 Cps, parallele poort. **f 945,-**

HSC 1814, snelle matrix printer, 180 Cps met zeer goede NLQ, wordt geleverd inclusief tractor feed, parallele poort. **f 995,-**

EPSON PX 8, draagbare CP/M computer met ingebouwde accu's voor ongeveer 10 uur gebruik, deze computer is bij uitstek geschikt om gebruikt te worden als terminal of computer voor Electronic mail e.d. Standaard ingebouwd is een seriële poort, een Barcode poort, een Analoge ingang, een systeembus, 64K Ram, oplaadbare accu's, CP/M in ROM, Microcassette drive en een LCD beeldscherm. **f 595,-**
Ook diverse accessoires leverbaar.

Graphics printer, IBM compatible graphics printer met parallele poort, wordt geleverd met tractor feed en Nederlands handboek. Deze printer is gefabriceerd door Mr. Big Blue U weet wel. **f 475,-**

De laatste Apricot portable (FP) en stationaire (F1) computers in alle voorkomende uitvoeringen gaan weg voor zeer lage prijzen, hier geldt echter wie het eerst komt enz. De computers worden geleverd zonder garantie, U kunt ze echter voor aankoop uitproberen op juiste werking. Belt U even voor de prijs en welke uitvoeringen leverbaar zijn.

Alle aanbiedingen gelden zolang de voorraad strekt, wijzigingen voorbehouden. Documentatie sturen wij op verzoek, demonstratie is mogelijk maar dan wel even bellen voor een afspraak.
Garantie 1 jaar, alle prijzen zijn inclusief btw, verzending is mogelijk door heel **Nederland**.
Let op het nieuwe adres en telefoonnummer.

HS COMPUTERS, SPINVELD 25 B, BREDA, telefoon 076-210555 FAX 076-144833

Zwartjanstraat 38
3035 AT Rotterdam
 **010-4670677**



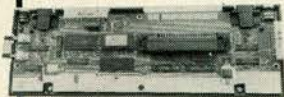
Nieuw

de Disciple 3.0

Diskinterface voor de Spectrum 48/128k Interfacesysteem met . . .

- Joystick poort (Kempston/Interface II)
- Centronics parallel poort
- Standaard Shugart disk drive poort
- Snap shot button (Copiëren van Software)
- Network poort

f 349,-



3 1/2" Disk Drive max. 1 MegaByte
Compleet met Voeding/kast en Disk drive kabel
5 1/4" Disk Drive versie

f 499,-
f 499,-

Compleet Computersysteem!!!

Sanyo MBC-555 incl. Brother M1009 (Dot matrix printer) en Monochroom Monitor (groen of amber)

De P.C. beschikt over 2 x 5 1/4" Disk drive, 128kRam, Centronics parallel poort, MS-Dos operating system. Compleet met softwarepakket, (Wordstar, Calcstar, Datastar, Mailmerge, Reportstar en Microsoft basic.)
Incl. Printerkabel en monitorkabel

f 1199,-

Sanyo MBC-555 (zonder monitor, printer en kabels) **f 699,-**



QL Disk drive interface

Type: CST

Disc drive interface geschikt voor 3", 3 1/2" en 5 1/4" diskdrives met shugart aansluitingen. Incl. Utility diskette



f 295,-

3 1/2" Disk drive max. 1 MegaByte Compleet met kast en voeding

f 499,-

5 1/4" versie **f 499,-**

Boekenstunt Spectrum Boekenpakket

1. Book of Games (145 pag.)
2. 25 new programs for the spectrum (175 pag.)
3. Programming your spectrum (232 pag.)
4. The century Computer programming course for the Spectrum (543 pag.)
5. The micro Enquirer spectrum (184 pag.)

f 29,50

Boekenstunt QL Boekenpakket

1. Advanced programming (187 pag.)
2. Machine Code programming (217 pag.)
3. Word processing (169 pag.)
4. Desk-Top Computing (189 pag.)
5. Making the most (220 pag.)
6. Introduction to superbasic (217 pag.)
7. Databasemanagement (187 pag.)

f 39,50

Stuntprijs De Discovery 1

Het diskdrive-systeem voor de Spectrum gebruiker met parallel centronics printerpoort, ingebouwde voeding, joystickpoort monitor aansluiting en ruimte voor 2 disk drives



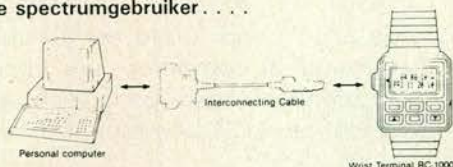
Uitvoering zonder Disk drives

f 249,-

Seiko Datahorloge

Zeer fraai uitgevoerd horloge met multifunkties:
- Opslagcapaciteit 80 adressen/formule's, wereldtijden etc.
- Kalender-alarmpuntie
- Agenda met beep en boodschap
- Geheugen: 2KByte
- Compleet met software en interface kabel naar Interface 1
Een must voor iedere spectrumgebruiker . . .

f 129,-



Portable computer Epson PX-8

De enige echte draagbare computer (2.3 kg), die beschikt over een lcd-scherm met 480 x 64 punten of 80 x 8 karakters, RS-232 port, seriële port, A/D ingang, bar code reader. De computer wordt compleet geleverd met 4 roms: Wordstar, Calcstar, Schedule CP/M Utilities en MS-Basic, lader en oplaadbare cellen en ingebouwde cassetterecorder. Geheugen Ram: 64kRam Rom: 32k



Compleet met handleidingen

f 599,-

RS-232 kabel **f 49,-**
Modemkabel **f 49,-**

FILE COMPATIBLE

Dataswitches

Met deze dataswitches kunt u meerdere printers e.d. aansluiten op één computer. B.v. 2 printers op 1 computer, een modem en een printer op één uitgang etc. leverbaar in RS-232 of Centronics parallel.

- RS-232 2-voudig **f 99,-**
- RS-232 4-voudig **f 119,-**
- Centronics 2-voudig **f 129,-**
- Centronics 4-voudig **f 149,-**
- RS-232 Kruislings (4 aansluitingen) **f 169,-**
- Centronics Kruislings (4 aansluitingen) **f 169,-**



Diverse printerkabels uit voorraad leverbaar

STUNTAANBIEDING BROTHER HR 5 RS 232 of Parallel

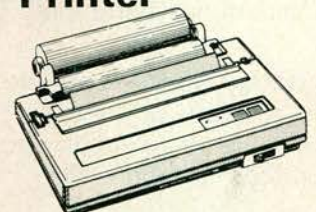
Compacte printer die geschikt is voor zowel thermisch als normaal papier (A4 vellen of papierrollen)

- Programmeerbaar lettertype
- Standaard RS 232 uitgang te gebruiken met o.a. interface 1 of QL/128k of parallel Centronics
- Wordt geleverd incl. 1 rol papier en inktlint
- Voeding batterijen of ext. 6 Volt Voedingsadapter **49,50**
- Inktlint **14,95**
- Incl. Tractor Feed **499,-**



199,-

Centronics GLP Printer



Een schitterende Dot matrix printer die geschikt is voor vrijwel iedere computer door zijn ingebouwde seriële en parallel aansluiting. De printer geeft een NLQ letter en dat is in deze prijsklasse heel bijzonder. Geschikt voor normaal papier (A4 vellen) en rollen.

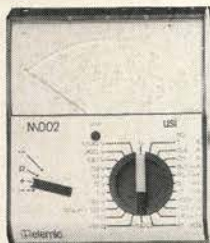
VERZENDINGEN ONDER REMBOURS OF BIJ VOORUITBETALING

GIRO 124676



WIJ ZIJN SPECIALIST IN HET REPAREREN VAN ALLE SINCLAIR-ARTIKELEN

Elemic multimeters



Klasse 1 multimeters voor een bijzondere prijs

M002

20Kohm/V. 54 ranges
ACv. 10-1000V
DCv. 0.1-1000V
DCA. 50µA-10A

Compleet met meetsnoeren en tas

f 59,-

EBM 50

50 KOhm/V.
ACV. 10-1000V

DCV. 0.15-1000V
DCA. 20µA-3A

ACA. 1mA-10A
Ohm 0.5-10MOhm

Compleet met tas en meetsnoeren **f 69,-**

Digitale multimeter met temperatuurmeter



Deze hoge kwaliteit multimeter beschikt over 6 functies en 32 meetbereiken. Het unieke van deze multimeter is de temperatuurmetering (-55°C - +150°C)
DCV. 200mV-1000V.
ACV. 200mV-750V.
DCA. 200mA-2A
ACA. 200mA-2A
Ohm 200-20MOhm

Incl. Temperatuurprobe **f 149,-**

Velleman Bouwkits met max. 50% korting

Mono VU led 38,- NU 25,-
Stereo VU-led 75,- NU 50,-
Looplicht 66,- NU 45,-
Digitale paneelmeter 66,- NU 45,-
Electronische transistor ontsteking 42,- NU 30,-
Kristal 50Hz Tijdbasis 54,- NU 40,-
4 kan. infra rood zender 76,- NU 50,-
4 kan. infra rood ontvanger 105,- NU 75,-
Infra rood detector zender (alarm) 48,- NU 30,-

Infra rood detector ontvanger (Alarm) 57,- NU 40,-
Infra rood alarm centrale 74,- NU 50,-
Stereo decoder 48,- NU 24,-
Automatische diaprojector 38,- NU 25,-
Stereo voorversterker 26,- NU 20,-
UP/Down teller 168,- NU 100,-
Universele start-stop Timer 29,- NU 20,-
Code Lock (40 x 6 digit nummers) 186,- NU 100,-
Prog. Controller module 217,- NU 150,-
20 Watt Versterker 42,- NU 30,-

Zero Cross Prog. Timer 175,- NU 100,-
A/D Converter board 109,- NU 89,-
Opto input board 83,- NU 60,-
Centronics interface 115,- NU 60,-
Software (spectrum) voor Centronics i/f 19,-
ZX-81 Interface moederbord 99,- NU 60,-
D/A Converter board 103,- NU 75,-



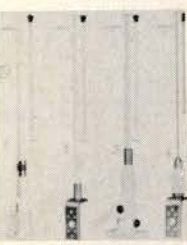
Portofoon 40 kanalen 4 watt

PTT Goedgekeurde portofoon gemaakt naar de nieuwste eisen van de PTT Digitale kanaaluitlesing, S-meter, vermogensreducer etc.

f 379,-

VHF-Bootantennes

Elra levert de beste kwaliteit VHF-Bootantennes geschikt voor polyester houten en metalen boten. De antennes zijn leverbaar in diverse uitvoeringen. (Freq. gebied 156-162 MHz)



- | | |
|-----------|----------------|
| 1. NVF 2 | f 149,- |
| 2. NVF 3 | f 159,- |
| 3. NVF 4 | f 139,- |
| 4. NVF 32 | f 129,- |

Communicatie-ontvanger

Supertech SR-16H
Zeer uitgebreide communicatieontvanger met...
76-108MHz (met stereo weergave)
150kHz-30MHz (AM/SSB)
Voeding: batterijen, ext.
Adapter
Digitale uitlezing
9 Memory
Scan mogelijkheid
Direct frequentie intoetsen **f 399,-**
Dig. klok met timer
externe adapter **f 29,95**



Telereader FXR-550 FAX DECODER

De Telereader is een computergestuurd "Radio Faxmile" systeem, die voor het eerst ontwikkeld is in de industrie. Met de telereader kunt u weerkaarten, foto's, etc. decoderen en eventueel weergeven via een printer (Centronics parallel).

Specificaties: Drum rotation speed: 60, 90, 120, 180, 240 rpm en Auto
Externe aansluiting: Monitor en printer
• Input audio frequentie: 1900 + 40 Hz.
• AF input: 1KOhm Power: 13-14 Volt
• Afmetingen: 225 x 170 x 50
Guide to FAC smile stations **45,-**
Radio Teletype codemanual **39,95**
Air 8 Metro code manual **49,95**
RTTY Frequentieboek **79,-**



Printerkabel **69,50** **1549,-**

CENTAURO 27

2-Weg radio systeem voor motorrijders

Dit systeem is onmisbaar voor motorrijders (zoals koeriersdiensten) die er tijdens het rijden veilig mee kunnen communiceren. Eenvoudige aansluiting op uw zend/ontvanger.



149,-

Universele luidspreker voor zenders/ontvangers

Type: AU10

Robuust uitgevoerde speaker compleet met kabel en aansluitplug.
- 8 Ohm
- 10 Watt



f 32,50

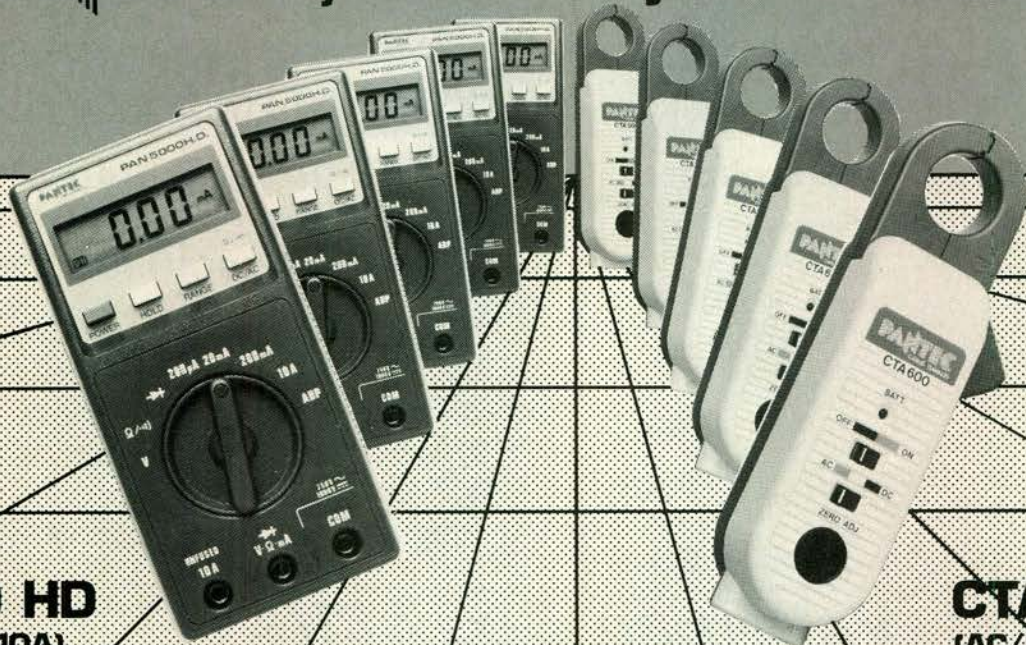
Saliut 27 van CTE International

Een antenne die bij uitstek geschikt is voor het betere DX-werk
Frequentie: 27MHz
Kanalen: 200
Versterking: 6.5 dB
3/4 Golf antenne
SWR: 1.1:1
Hoogte: 9100mm
Gewicht: 5.6Kg



f 225,-

PANTEC[®], voor de juiste combinatie



PAN 5000 HD
(100µA - 10A)

CTA 600
(AC/DC, 10A-600A)

CARLO GAVAZZI

INSTRUMENTS
SYSTEMS
PANTEC
TOSHIBA

CARLO GAVAZZI BV
Willem Barentszstraat 1-5
2315 TZ Leiden - The Netherlands
TELEPHONE (0)71 - 217014
TELEX 39239 cgprx nl
TELEFAX CCITT 1&2 (0)71 - 144458

HERMAC PC/XT/AT SYSTEMEN 03497-1990



Nu alle PC/XT systemen in AT-Look kast met keyboardlock!! (zie foto) 150W voeding

**Ook voor PC upgrading/reparatie
harddisk-tapestreamer inbouw.**

- Bij ons geen lange levertijden!
- Bij ons standaard levering uit voorraad!
- Bij ons geen vooruitbetaling!
- Bij ons elke configuratie mogelijk!
- Bij ons een duidelijke prijsstelling!
- Bij ons een complete 'after sales' service!
- Bij ons 12 maanden garantie!

HERMAC B.V.

COMPUTER EN ELEKTRONISCHE
COMPONENTEN IMPORT
Antwoordnummer 126 - 3900 ZE Scherpenzeel
Telex: 79307 Hermac-NL



Bel voor actuele prijzen
en informatie!!!

03497-1990

HerMAC Computer Systemen zijn IBM compatible en maken gebruik van het PC-DOS operating system. Concurrent PS-DOS en Unix zijn voor de HerMAC PC echter ook geen probleem.
Applikatiepakketten zoals Lotus, dBase II en III, smArtwork, Auto Cad, Framework, Symphony, Turbo Pascal en Flight-Simulator draaien probleemloos.

AT SYSTEMEN IN ELKE UITVOERING LEVERBAAR. AT TURBO COMPACT

(6 en 10 MHz) in zeer compacte behuizing. afm. kast 43x42x16 cm. -

- 20 MByte hdskunit en 1,2 MByte diskdrive.
- 512k Ram. tot max. 1 Mbyte on board.
- 2 st. Centronics en 1 st. RS232 interface.
- 200 Watt voeding. Inclusief handboeken en DOS 3.1

Geheel compleet systeem

incl. dual frekw. monitor f 4785,-

NIEUW



HERMAC LCD PORTABLE COMPUTERS.

Leverbaar in XT en AT uitvoering.
In XT uitvoering specs. gelijk aan standaard XT.
In AT uitvoering specs. gelijk aan AT compact.
Door gebruikmaking van TWISTED LCD SCHERM met backlight een opmerkelijke leesbaarheid.
Afm.: 40 x 20 x 20,7 cm
Vrijwel elke configuratie mogelijk.
(Wat dacht u van een 12 MHz AT met 50MByte/28 msec harddisk? prijs **7475,-**
Standaard: 640K/RS232/Par/Klok
Standaard LCD PORT. 8MHz XT/1 dr./20MB HD **4065,-**
Standaard LCD PORT. 10MHz AT/1dr/20MB HD **6145,-**
Documentatie beschikbaar.

HERMAC PC STARTSET/TURBO

Compleet werkbaar systeem met:
- 256K RAM (max. 640K) 4,77 en 8 MHz schakelbaar.
- Printerinterface
- 1 floppydrive + controller
- 150W voeding/AT look kast en keyboard
- Gratis software + Ned. handleiding MS-DOS/PC-DOS.

Dit volwaardige PC computersysteem voor slechts **f 1399,-**

HERMAC PC SET B - TURBO UITVOERING.

- 512K RAM (max. 640K) 4,77 en 8 MHz schakelbaar.
- 2 diskdrives
- naar keuze Colorgraphicskaart of Herculeskaart.
- AT look kast en keyboard./150W voeding.
- Multi I/O kaart, par. centronics, game adapter, RS232, real time clock.
- Zie foto linksboven
- Gratis software + Ned. handleiding MS-DOS/PC-DOS
- Inclusief dual frekwentie monitor + draaivoet.

Complete Set f 2495,-

Zelfde systeem nu met 1 drive en

20 MB harddisk f 3175,-

DOS 3.1 met handboek f

EGA - ENHANCED GRAPHICS

ADAPTER - CARD f 599,-

EGA COLOUR MONITOR + EGA CARD f 1769,-

XT TURBO ook leverbaar in portable uitvoering.

Compleet port. systeem met specs. zoals set B

..... **f 2995,-**

Idem maar nu met 1 20MB harddisk ipv. 2e drive

..... **f 3675,-**

Wij leveren XT systemen in elke gewenste uitvoering.

HERMAC 80386 SYSTEEM. 16 MHz uitvoering.

In standaard AT behuizing voorzien van 200W voeding.

- 640 K RAM (tot max. 3 MByte on board)

- 1 st. 1,2 Mbyte floppy drive.

- 1 Hercules video card.

- 2 st. printerinterface/1 RS232 interface.

- 1 st. 20 MByte harddisk incl. beeldscherm.

- Inclusief handboeken en DOS 3.1.

Prijs voor dit ultra-snelle systeem f 9995,-

Vraag prijsopgave bij afname van meerdere systemen.

- DOCUMENTATIE BESCHIKBAAR

Op systemen en printkaarten 12 mnd. garantie.

IBM en IBM PC/XT - registered trademarks international Business Machine Corporation / PC-DOS registered trademark Microsoft Corporation en IBM/Concurrent PC - DOS registered trademark Digital Research / Unix registered trademark Bell Labs

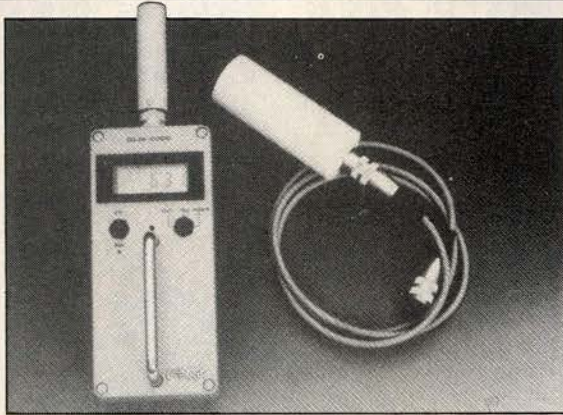
Prijzen excl. 20% BTW.

REINAERT ELECTRONICS

uw adres voor
elektronica en deskundig advies

Blasiusstraat 14-16 Tel. 020-947218
1091 CR Amsterdam b.g.g. 020-658051

Openingstijden: maandag t/m vrijdag 9-18 uur



DIGITALE GEIGERTELLER type DLM2000 met 4 1/2 digit LCD; aanwijzing α -, β - en γ -straling vanaf 0,0001mSv/h (0,01 μ R/h!); zeer stevige waterdichte aluminium behuizing 80x175x90mm; gewicht 950 gram; ingebouwde NiCad accu voor 150 uur continu gebruik; basis-instrument met acculader enz. **f 1.975,-**; sondes hiervoor vanaf **f 595,-**. We leveren uit voorraad diverse andere stralingsmeters vanaf ca. **f 500,-** en bouwdozen vanaf **f 255,-**.

SOLDEERSTATION Oryx PSU-6-TC professionele uitvoering met miniatuur 6W bout; regelbaar 175-400°C; door lage spanning (max. 6V=) en keuze isolatie/aarding ideaal voor printwerk, MOS-IC's, SMD, enz.; 220V voeding in stevige fraaie kast met houder, spon, controlelamp; eenmalig met volledige garantie van **f 190,-** voor **f 95,-**. Idem Oryx PSU-24VAC soldeerstation met 24V 50W bout voor industrieel gebruik van **f 295,-** voor **f 156,-**.

NIKKEL-CADMIUM ACCU formaat monocoel (33x60mm); Saft 1,2V 4Ah afkomstig uit militaire apparatuur (gebruikt) per stuk **f 15,-** of 10 stuks voor **f 100,-**; zie ook onze acculijst met andere aanbiedingen.

FOTORELAIS miniatuur inbouwmodel 24x26x50mm; schakelt rechtstreeks 220V~ bij max. 6A; "aan" beneden 30 lux en "uit" boven 150 lux; ideale schemerschakelaar, door waterdichte inbouw ook voor buitenverlichting; prijs **f 52,50** (vanaf 25 stuks **f 38,70**)

UHF POWER AMPLIFIER type MX20 van TRW; 150mW in voor 20W uit bij 12V; 400-470MHz; zo lang de voorraad strekt **f 210,-**.

LASERS: vele typen uit voorraad leverbaar, losse buizen vanaf **f 295,-** en compleet met 220V voeding vanaf **f 610,-**; naast rood kan inmiddels ook - vanaf ca. **f 6800,-** - groen, geel of oranje geleverd worden. Solid state infrarood 4W lasers vanaf **114,30** en de nieuwste GaAlAs infrarood LED's (360mW/sr bij 875nm!) vanaf **f 5,38**.

MAGNEETCONTACTEN Hamlin 5801 subminiatur, waterdicht en explosievrij; max. 200V/0,5A/10W; afm. 6x19x29mm met 25 cm teflon aansluitdraden; schakelt in bij < 10mm; per stuk **f 17,95**

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCLUSIEF 20% BTW

Door onze aanstaande verhuizing kan het voorkomen dat we u momenteel niet optimaal van dienst kunnen zijn, waarvoor alvast bij voorbaat onze excuses!
Om de uitbreiding van ons bedrijf niet geheel onopgemerkt voorbij te laten gaan verlenen we u eenmalig tegen inlevering van deze bon

10% KORTING

op de totaalprijs van producten uit onze voorraad. Dit aanbod geldt tot en met 30 september en uitsluitend bij contante betaling. Van harte welkom in onze nieuwe zaak - hoek Wibautstraat en 1e Oosterparkstraat - of nog op ons huidige adres



JACOBS BREDA ELECTRONICS

de grootste speciaalzaak van Nederland,
voor Geluid en Communicatie Systemen
gelegen 10 km van België, 800 mtr. vanaf de E19!!
Liesbosstraat 9-14 en 24 Breda

LIGHT

- Spinspot 49,-
- Lichtorgel 3 kan 49,-
- Spot met kleurwiel 79,-
- Par 36 lamp 16,50
- Helicopterspot 399,-
- Jamo light 200 695,-
- Collyns CPM 4 699,-
- Spiegelbol 50 cm 169,-

* Voor meer informatie naar JBE lightsystems!!!

JBE SOUNDSYSTEMS

- AANBIEDING SNELSTARTDRAAITAFELS**
- Bose PD 604-3 compl. met element 259,-
 - CEC disco 2000 direct drive 399,-
 - CEC disco 4000 (zie foto) 799,-
 - L.A.D 835 twin draaitafelset 995,-
- (starttijd van 0,18sec. en control)



- AANBIEDING DISCO EINDVERSTERKERS**
- Bose/Sherwood versterker 2 X 170Watt RMS 995,-
 - A.D.C versterker 2 X 250Watt RMS 1395,-
 - Phonic versterker 2X 275Watt RMS 1395,-
 - Power versterker 2 X 100Watt RMS 1498,-
 - Fostex versterker 2 X 150Watt RMS 1795,-
 - A.D.C versterker 2 X 400Watt RMS 1995,-

SPEAKERS

"Bouw zelf je luidsprekerboxen" Ga bij JBE sound kijken en luisteren naar speakers van o.a. Fane, Audax, Fostec, Visaton, Becker, A.D.C., Altai, Monacor. Ook alle toebehoren zoals filters, doek, flightcasemat.

JBE NEWS

Korte golfuiteraars opgelet!

- * Pocom top decoder type AFR 1000 1295,-
- type AFR 2010 2249,-
- * Telereader decoder type CD 660 899,-
- type CD 670 1095,-
- * FAX decoder FXR 550 voor weekkaarten, persagentschappen! 1549,-
- * NU OOK antennerotoren Channelmaster 199,-
- Kenpro Krt 250 259,-
- Hygain cd 45 625,-
- Daiwa mr 750 975,-

- AANBIEDING DISCO/PA MINGPANELEN**
- Power MTX 01 discmixer met toonregeling 399,-
 - Phonic MR450 disco uitv. met snelstarting 499,-
 - Bose/Inkel MX800 8 kan. (2 kan snelstart) 499,-
 - JBE/Phonic MX881 8 kan met o. echo NU 699,-
 - Bose/Inkel MX991 8 kan met o. echo NU 799,-
 - Bose/Inkel MX995 8 kan. (2 kan snelstart) 1198,-
 - Bose/Inkel MX1200 12 kan met echo, equal. 1998,-
 - Galaxy Audio 16 kan mengtafel voor PA 1995,-
- Het assortiment van JBE is zeer groot. Wij leveren o.a. de volgende merken: Bose, Inkel, Power, Lenco, Fostec, Fane, AKG, Phonic, Monacor, O.L.S., Sennheiser, Tuac, L.A.D., Collyns, ETP, Sherwood, Kenwood, MC Gee, Altai, CEC, Jamo, ADC, Sony, Dataq.

JBE COMMUNICATIE

- DEZE TRANSCEIVERS ZIJN WEER LEVERBAAR !!!**
- 2 meter FM mob. Kenwood TM221 1195,-
 - 2 meter FM mob. Kenwood TM2550 1495,-
 - 2 meter All-mode mob. Kenwood TM751 1995,-
 - 2 - 70cm FM mob. Kenwood TW4100E 2350,-
 - 2 meter FM mob. Yaesu FT211 995,-
 - 2 meter All-mode mob. Yaesu FT290 1798,-
 - HF All-mode basis Yaesu FT757 2995,-
 - HF All-mode basis Kenwood TS440 3495,-



- DIVERSE JBE PORTOFOONS!**
- 2 meter FM porto Yaesu FT23R 749,-
 - 2 meter FM porto Kenwood TH205 795,-
 - 2 meter FM porto Kenwood TH215 940,-
 - Bedrijfsporto Satcom P3 2 watt 399,-
 - 27 Mhz Satcom porto 40kan/2,7watt 549,-
 - 27 Mhz DNT porto 40kan/4 watt 399,-

- JBE AANBIEDING 27 MHZ APPARATUUR**
- Breaker type 40FM 40kan/4 watt 229,-
 - Contact type 40 FM 40kan/4 watt 259,-
 - Satcom type 1000FM 40kan/4 watt 289,-
 - Atron type scan 40FM 40kan/4 watt 369,-
 - Uniden type PC404 40kan/4 watt 399,-

HET ASSORTIMENT VAN JBE IS ZEER GROOT! Wij leveren o.a. de volgende merken: Kenwood, Alinco, Atron, Butternut, Comet, Daiwa, Kenpro, Jay-beam, Sagant, Grundig, Telereader, Tono, Welz, Sony, Zetagi, Yaesu, Televex, Satcom, AOR, Bearcat, PAN, J.R.C., Procom, Dressler, Handic, Tonna
Vraag schriftelijk de JBE informatiefolder aan!!!

SCANNERS

- * Realistic pocket Pro 32 200 kanalen NU 795,-
 - * Bearcat type 20/20 met een kraaije of plankmodelen NU 699,-
 - * AOR scanners NU type AR2001 1395,-
 - type AR2002 1649,-
- Bij ons keuze uit 30 kristal en computerscanners!

RECEIVERS

- Sony 7600D 699,-
 - Kenwood R 600 1198,-
 - J.B.E HF 125 1449,-
 - Yaesu 9600 1598,-
 - Yaesu 8800 1895,-
 - Kenwood R 2000 1995,-
 - Kenwood R 5000 3295,-
 - J.R.C NRD 525 3950,-
- * Bij ons keuze uit ruim 20 receivers!

INFO

- * Nu ook voor bedrijven onze JBE groothandel Condities op aanvraag
- * 800 meter vanaf de E19 afslag Etten, Roosendaal
- * OPGELET!!!!!!
- Alleen geopend van: Woensdag t/m zaterdag Vrijdag koopavond
- * Prijswijzigingen, levering voorbehouden!!!!
- * Eigen technische dienst
- * ruime parkeer-gelegenheid!



BALIE VERKOOP RADIO JACOBS

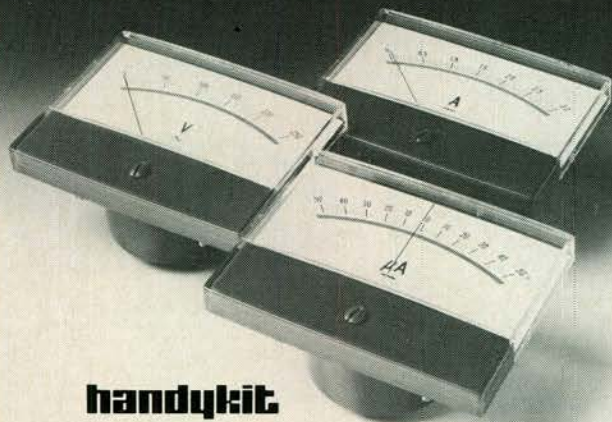
Liesbosstraat 14 4813 BD BREDA TEL. 076-212881

SPECIAALZAAK VOOR AL UW REPARATIES EN JAPANESE ONDERDELEN, INRUIL-APPARATUUR EN RESTPARTIJEN

Paneelmeters

De Handykit Klasse 2 draaispoelmeters met een optimale prijs/kwaliteit verhouding. Voorzien van een duidelijk afleesbare spiegelschaal zonder merkopdruk. Een complete reeks van waarden in drie afmetingen leverbaar.

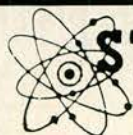
Handykit meters zijn ideaal daar waar een goede meter niet te veel mag kosten.



handykit



vogel's Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.



STUUT en BRUIN B.V.

Middelpunt van de elektronica

Speciale aanbieding Philips Dome Tweeter AD 01610T15

75 W (DIN MU2) * 15 Ω * 2000 TOT 22000 Hz

14,95 p/stuk **2** voor **25,—**

*** Uit voorraad leverbaar ***

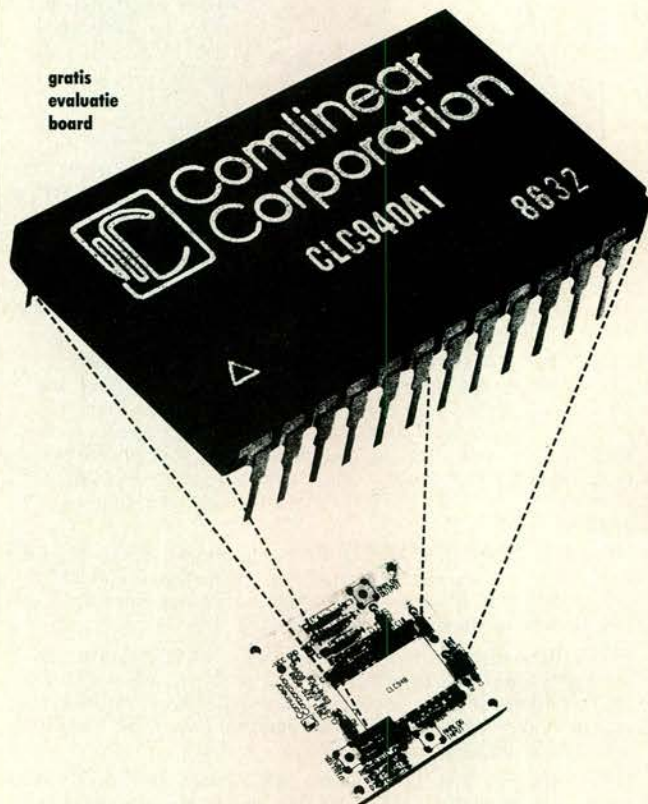
- * Het gehele Philips Luidspreker programma
- * Magnat Luidsprekers en Filters
- * Philips Luidspreker Scheidingsfilters
- * Condensatoren voor uw Filter tot 250 μF
- * Spoelen voor uw zelfbouw Filter
- * Luidspreker doek in div. kleuren
- * Div. vloer- en muurbeugels voor uw L.S. Box
- * Monsterkabel in div. maten en kwaliteiten

STUUT en BRUIN B.V.

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde.
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.
Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

COMLINEAR FLASH-TRACK

gratis
evaluatie
board



- 10 nsec hold-to-track acquisition time
- 12 nsec track-to-hold settling time
- 1,6 psec aperture jitter
- 150 MHz bandbreedte (-3 dB)

 **Comlinear
Corporation**

vraag het volledige overzichtsprogramma van
alle Comlinear High-Speed Op-Amps en
Lineaire Amplifiers.

TEKELEC TA AIRTRONIC

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, Telefoon 079-310100

kijk en vergelijk bij

BEN VAN DIJK**Philips MSX-pakket**

bestaande uit:
VG 8020 MSX computer
NMS 1510 datarecorder
NMS 1110 joystick
gratis spel
32 Kb ROM
64 Kb RAM, uit te breiden tot
128 Kb
2 sleuven voor insteekmodules
of floppy-disk-drive
Duidelijke Nederlandse
handleiding
Qwerty-toetsenbord
COMPLEET

569,-**HBF-700P****STUNTPRIJS**

van 1799,- voor

1399,-**SONY**

* ingebouwde dubbelzijdige 3,5" diskdrive
(720 Kb)
* los toetsenbord met numeriek gedeelte
* compleet met muis + software
* prijs exclusief monitor

**Star printer STX-80**

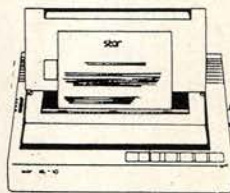
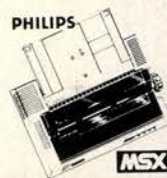
* 60 KAR/SEC.
* 80 KOLOMS
* THERMISCH PAPIER
* PARALLELE INTERFACE
* PAST O.A. OP MSX (TEKST) BBC
* BEN VAN DIJK PRIJS

149,-**STAR NL-10
NLQ PRINTER**

* 80-koloms Dot-Matrix
* 120 karakters per sec.
* 30 CPS-NLQ.
* Bi-direktioneel
* Friction en tractor feed
* Met Commodore, IBM of
Parallel interface

799,-**PHILIPS NMS
1421 NLQ MSX**

* 100 kar/sec
* NLQ
* kettingpapier of
losse vellen
* prijs

649,-**TEAC FD 55 F**
80 TRACKS DUBBELZIJDIG

stuntprijs

499,-

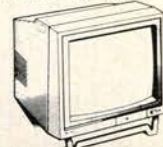
TEAC FD55B D.S. D.D. 40 tr. f 399,-
TEAC FD35F D.S. D.D. 3,5" f 549,-

DISKETTES

WHITE LABEL 1D 10 stuks f 12,50
WHITE LABEL 2D 10 stuks f 14,95
NASHUA 1D 5 1/4 inch 10 stuks f 17,95
NASHUA 2D 5 1/4 inch 10 stuks f 21,95
BASF 1D 10 stuks 5 1/4 inch f 35,-
BASF 2D 10 stuks 5 1/4 inch f 45,-
White label 1D 3 1/2 inch per stuk f 4,50
Sony MD10 3 1/2 inch per stuk f 4,95
Nashua 1D 3 1/2 inch per stuk f 4,95
Nashua 2D 3 1/2 inch per stuk f 5,95
Nashua 5 1/4 inch 96 TPI 10 stuks f 42,50
2,8 inch quick Disk per stuk f 12,50
POWER CARTRIDGE KCS f 129,-

**PHILIPS BM
7502 MONITOR**

* 31 cm GROEN FOS-
FOR MET GELUID
* 80 KARAKTERS OP
EEN REGEL
* BEN VAN DIJK PRIJS

**f 229,-**

Zolang de voorraad strekt!
Prijswijzigingen voorbehouden!
Alle prijzen incl. 20% B.T.W.
Porto f 15,-

**POSTORDERS UITSLUITEND
OP ONZE HOOFDVESTIGING:**

**OVERIGE
FILIALEN:**
ronddweg 9
5406 NK UDEN
04132-51525 Dinsdag n.m. gesloten

**DEN BOSCH
BOSCHMEERSINGEL 119**

vrijdag koopavond
maandag v.m. gesloten

**OSS
KRUISSTRAAT 84**

donderdag koopavond
maandag v.m. gesloten

**UDEN
MARKT 10**

vrijdag koopavond
dinsdag n.m. gesloten

**BEN
VAN
DIJK**
Postorders
19.00 - 21.00 uur
04132-51525
04132-56554

BERGSOFT heerewaardenelectronica
componenten

* SCHERPE PRIJZEN,
* GROOT ASSORTIMENT,
* GOEDE KWALITEIT!

Postbus 15 6624 ZG
HEEREWAARDEN**Let op! tel. 08877-2421.****LINEAIR**

ICL 8069	6,49
ICL 7139	74,95
SO 42	6,24
OP 27	12,78
TL 071	1,95
TL 072	1,79
TEA 2025	7,95
HPF 511	72,95
LS 7220	13,95
NE 5534	2,59
MC 14411	36,75
NE 5532 N	3,12
CA 3130	2,95
LF 356	2,44
NE 592	3,27
XR 4195	4,25
LM 723 N	1,61
UA 741	0,95
ADC 0804	10,75
DAC 0808	7,55
XR 2206	13,99
XR 2211	11,95
CA 3140 N	2,34
L 298	28,95
ZN 426	14,95
OP 50	29,90
LM 325	14,95
TCA 5550	23,23

Monitors

FLAT SCREEN TUBE
SM-12SF39A7 349,-

DATA MONITOR
SM-12SS39A7 249,-

**Moelijke
onderdelen**

INS 8250	43,95
SP 0256-AL 2	32,50
WD 1772	67,75
WD 1771	54,45
6502	11,95
6522	12,95
AY3-1350	25,95
8272 of µP 765	18,95
FD9216	28,25
AM7910	49,75
AY-3-1015	13,95
MM 58167	48,75
MM 58174	39,75
MM 58274	31,95
MC 3242	34,95
U 665 B	10,95
IRF 610	10,60
IRF 9610	17,95
10.000 µF 100 V	36,95
U 2432 B	12,25
LM 3915	9,95

**Kristallen**

1 MHz	12,25
1.8432 MHz	6,75
2 MHz	12,46
2.4576	5,75
3.2768	3,95
3.5795	2,35
4.000	2,95
5.000	6,25
6.000	2,35
8.000	4,85
10.000	3,85
100 KHz	8,35

EPROM'S

2732-35
2764-25
27128-25
27256-25

RAM'S

43256
4116
4164-120ns
41256-120ns
6116-150ns
6264-150ns



74HCT00	0,85
74HCT02	0,85
74HCT04	0,98
74HCT08	0,85
74HCT132	1,57
74HCT138	1,65
74HCT139	1,58
74HCT244	2,98
74HCT245	3,11
74HCT373	2,24
74HCT374	2,43
74HCT393	2,05
enz. enz.	

C.Mos

Hef 4011	0,85
Hef 4029	2,35
Hef 4060	2,15
Hef 4066	1,45
Hef 4069	0,85
Hef 4093	1,60
Hef 4510	2,65
Hef 4511	2,65
Hef 4017	1,65
Hef 4013	1,75
Hef 40106	2,35
Hef 4053	2,18
enz. enz.	

P NATUURLIJK leveren wij
ook alle bekende lineaire
O IC's, C-MOS-TTL, IC-voe-
A ten, trafo's, kastjes, knop-
pen enz.

TTL

74LS00	0,92
74LS02	0,95
74LS04	0,93
74LS08	0,95
74LS10	0,95
74LS14	1,25
74LS27	0,98
74LS32	0,95
74LS38	0,95
74LS74	1,18
74LS86	1,29
74LS133	1,89
74LS157	1,55
74LS158	1,58
74LS244	2,32
74LS245	2,75
74LS266	1,64
74LS393	1,68
74LS688	6,80
7406	1,75
enz. enz.	

**Textool
28P**

nu
29,50



Bestellen:
Telefonisch of schriftelijk 08877-2421, Postbus 15, 6624 ZG
Heerewaarden.

Wij zijn bereikbaar van 9.00 tot 18.00 uur op maandag t/m
vrijdag en van 10.00 tot 15.00 uur op zaterdag.

LEVERING: per post of bode, kosten afhankelijk van gewicht
tussen f 2,80 en f 5,-. Rembours f 10,-.

Balieverkoop alleen volgens afspraak!

WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.

ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.

BETALINGEN:

Binnenlandse orders boven f 100,- moeten binnen 8 dagen na
ontvangst der goederen worden voldaan per bank of postgiro.

Orders kleiner dan f 100,- dienen vergezeld te zijn van een
bankcheque of girobetaalkaart.

Op al onze verkopen zijn onze "algemene verkoopvoorwaarden"
van toepassing. Een afdruk hiervan, wordt U op aanvraag gaarne
toegezonden.



BOUWPAKKETTEN

MINI LOOPLICHT

Deze schakeling laat 3 leds aan en uit gaan en is bedoeld voor waarschuwings systemen, modulen en vele andere toepassingen. Voedingsspanning 12 Volt.

15,-

INFRA ROOD ZENDER

Zend infra rood licht uit en is bedoeld om samen met de infra rood ontvanger gebruikt te worden. Te gebruiken voor afstandbediening of beveiliging. Voedingsspanning 9 Volt.

20,-

ACCU CONDITIEMETER

Kontroleert de conditie van uw accu en geeft aan of deze op juiste spanning is of niet. Rood + slechte accu geel + accu vollage bedraagt 11,4 V. groen + accu heeft een goede conditie. Te gebruiken voor auto, boot en caravan met 12 V. accu.

14,-

UNIVERSELE TIMER

Voor gebruik in donkere kamer en nog vele andere toepassingen. Tijdsinstelling door middel van regelbare weerstand. Voedingsspanning 24 Volt. Tijdsinstelling 0.5 tot 300 sec.

25,-

COMPRESSOR

Het ingangssignaal 100 mv - 10 V zal door de compressor konstant gehouden worden. Op de uitgang zal altijd 20 - 50 mv staan. Een ideale aanpassing voor bv. zend-apparatuur. Voedingsspanning 12 volt 3 ma.

14,-

MINIVERSTERKER

Ideaal om even iets hoorbaar te maken. Bijv. een kristal pick up op de tienerkamer. Door zijn kleine afmetingen is hij overal in te bouwen. Voedingsspanning 4.5 Volt.

13,-

SCHEMERSCHAKELAAR

Deze schakelaar zorgt ervoor dat als het buiten donker wordt het licht automatisch aan gaat en ook als het licht weer uit. Te gebruiken als beveiliging als u op vakantie bent of gewoon als deurverlichting. Voedingsspanning 24 Volt.

25,-

VELDSTERKTE METER

Voor het afregelen van zenders en het meten van antennesignalen. Met de trimmer kan de freq. tussen 88 - 104 mhz. afgeregeld worden. Met de K1-potmeter wordt de meter op volle uitslag gesteld en met de grote de versterking ingesteld. Voedingsspanning 9 Volt.

25,-

VOCHTDETEKTOR

Voor het meten van het vloeistofniveau of vochtigheidsgraad. Gevoeligheid instelbaar. Voedingsspanning 9 Volt. De signalering geschiedt door middel van een led.

14,-

KNIPPERLICHT

Deze schakeling laat 2 leds om beurten aan gaan. Te gebruiken om bijv. spoorweg en modelbanten van een beveiliging te voorzien. Voedingsspanning 12 Volt.

13,50

PRINT EN BEDRADINGSTESTER

Een ideaal instrument voor het opsporen van sluitingen. Voor het afregelen kunt u het beste een 5 ohm weerstand op de oonten A en B aansluiten en het potmeterijke draaien tot de led aangaat. Voedingsspanning 9 Volt 30 ma.

14,-

PULS EN PAUZE TIMER

Van deze schakeling is zowel de pulsduur als de pauzeduur instelbaar. Te gebruiken voor speciale lichteffecten of misschieten wilt u iets automatiseren. Voedingsspanning 24 Volt.

25,-

DREMPEL DETEKTOR

Deze schakeling bewaakt spanning. De te bewaken spanning is instelbaar. Komt deze onder de ingestelde waarde dan brand de led. De voedingsspanning wordt verkregen uit de te bewaken spanning en mag tussen de 3 - 15 Volt zijn.

12,50

STEREO EIND-VERSTERKER

2 x 100 Watt.

TECHNISCHE GEGEVENS:
Uitgangsvermogen: 100 W (RI = 40 Ohm, K = 0,1%)
Kontinu sinusvermogen: 70 W (RI = 80 Ohm, K = 0,1%)
Vermogensbandbre: 10 Hz - 20 KHz bij 120 W
10 Hz - 100 KHz (-3 dB)
Frequentiebereik: 10 Hz - 100 KHz (-3 dB)
Vervorming: 0,1% bij 20 Hz - 20 KHz (100 W)



249,-

Bouwpakket exclusief koellichaam. Compleet set inclusief ringtrifra

UNIVERSELE VOORVERSTERKER

Deze versterker is universeel omdat de versterking kan worden ingesteld. Ideaal voor kristal of dyn. pickup en microfoons. Versterking 0 - 40 db. Voedingsspanning 9 - 15 Volt

14,-

3 KANAALS MENGREGELING

Deze schakeling maakt van 3 signalen 1 signaal. Bijv. 2 bandrecorders en een draaitafel kunnen op een versterker worden aangesloten. Er zijn natuurlijk nog veel meer mogelijkheden voor deze schakeling. Voedingsspanning 9 Volt.

19,50

KORTSLUITVASTE REGELBARE VOEDING

Zowel regelbaar in spanning als in stroom n.t. 2 - 25 Volt 100 - 1000 ma. Dus uitstekend geschikt voor experimentele schakelingen. Benodigde voedingsdraad 18 Volt - Aimp.

23,-

VENTILATOR REGELING

Vaak geven kleine coelektromotoren door hun geringe belasting moeilijkheden om te regelen. Daarom wordt vaak de 2 standenschakelaar gebruikt. Met deze regeling kunt u een ventilator of motor traploos regelen, max. 220 Volt 300 Watt.

21,-

150 mhz MEETVERSTERKER

Voor het meten van kleine signalen of als FM antenneversterker. Voedingsspanning 12 Volt 20 ma imp. 75 Ohm.

13,-

3 KANAALS LICHTORGEL

220 Volt. 3 x 300 Watt.

39,-

LOOPLICHT voor 4 lampen

standenschakelaar voor 4 programma's.

39,-

ULTRASONIC BEWEGINGS-MELDER

inclusief sensors. De uitgang is voorzien van een relais.

79,50



TESTBEELD GENERATOR

8 patronen
• video en audio uit
• HF uit
• voedings spanning 5 Volt

159,-

DUBBELE GESTAB.-VOEDING

beschreven in Elektuur maart 1986 compleet pakket inkl. dig. uitzending, spec. ringkerntrafo, koeleplaat. Vero kast en front. Veel power uit een klein kastje 86018-T

479,-

FM MINI RADIO

Nieuw van printplaat met philips TDA 7000 • freq. bereik 87-104 MHz • voedingsspanning 7-18 Volt • bouwset

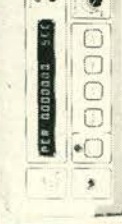
29,90



ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN

Prescaler

69,-



UP-FREK WENTIETELLER 85013-T 549,-

PULSGENERATOR 84037-T

269,-

TELEFOONCENTRALE 85110

199,-

FUNKTIEGENERATOR 84111-T

245,-

CAPACITEITSMETER 84012-T NIEUW!

229,-

SWEEPGENERATOR 85103 T

179,-

MODULES

meer dan 15000 stuks in voorraad

A: MINI MODULATOR

UHF uit omschakelbaar kanaal 34-46 voeding 12 Volt

29,90

B: ASTEC MODULATOR

kanaal 34-46 regelbaar voeding 5 Volt Stuntprijs

29,90

C: PHILIPS MODULATOR

voeding 12 Volt afstembaar over de gehele UHF-band, met ingebouwde mixer. Vraag niet hoe het kan

29,90

MINIATUUR MICROFOON VOORVERSTERKER
doorsnede ± 20 mm. Voeding van 6 tot 66 Volt
4,95
10 stuks 39,50
100 stuks 295,-
1000 stuks 1950,-



PHILIPS
Goede wijn behoeft geen krans...
De bekende 12202 P8 breedband luidsprekers
120 W muziekvermogen.

99,-

EEN DIJK VAN EEN SPEAKER.

GOODMAN LUIDSPREKER
4 Ohm - 30 Watt
diameter ± 200 mm
Wordt ook gebruikt in Denton boxen

99,-

GOODMAN LUIDSPREKER
4 Ohm - 30 Watt
diameter ± 200 mm
o.a. voor Denton boxen

79,-

Kraller
STEREO EIND-VERSTERKER
= 2x 30 Watt =
op = op

39,50

STEREO SENSATIE versterker
2x50 watt-sinus

129,50

ADVANCE A bezitters let op!
Ombouwsset om uw computer geschikt te maken voor diskdrives. Deze set bestaat uit een floppykaart + 3 Eproms + software.
Prijs inclusief zwaardere voeding
U kunt ook een folder aanvragen!!

440,-

MODEM
Uitsluitend voor Combiore 64.

Voor diegenen die een modem willen bouwen waarbij het onderste uit de kan gehaald wordt bij de AM7910-modellen:

- (V21) originele 300 baud full duplex
- (V23) 600 baud half duplex
- (V23) 1200 baud half duplex
- (V23) 75/1200 baud full duplex (Vditeel)
- (Bell 103) originele 300 baud full duplex
- (Bell 103) answer 300 baud full duplex
- (Bell 202) 1200 baud half duplex
- auto answer/auto dial
- software-baudrate instelling

Kompleet pakket bestaande uit doorge-metalseerde printen, alle componenten, kastje met front en Nederlandse beschrijving.

369,-

Data switch voor diverse aansluitingen

Type	Aantal uitgangen	105,-	145,-	125,-	155,-	175,-	210,-	155,-	210,-	165,-	199,-	115,-	155,-
AB-7030	2												
AB-7040	4												
AB-7050	2												
AB-7060	4												
AB-7090	2												
AB-7100	4												
AB-7110	2												
AB-7120	4												
AB-7150	2												
AB-7160	4												
AB-7170	2												
AB-7180	4												

DISKDRIVE
• 360 k geformateerd
• 5 1/4 inch
• IBM compatible
• 2 x 40 tracks
• direct drive

stunt 3 inch
172 KB
shugartbus 149,-
afbeelding ongeveer

298,-

STEREO TV DECODER
Automatische omschakeling: mono - stereo - tweetone. Eenvoudig in te bouwen, aansluiten op m.f. van uw TV, voeding verbinden, klaar!
Laagfrequent uit: dus zo op uw geluidsinstallatie aan te sluiten.

89,50

Meek It heeft lang genoeg in de hoek gestaan.

VOOR ALLE ZELFBOUWERS
Splinternieuwe m.f. deel uit productie van westeuropese T.V.-fabrikant.
Ongeveer gelijk aan BS 106.
Met verstembare A.M. geluidsdelectie met aansluitschema.
Nieuw in door, inclusief V.H.F. + U.H.F. Tuner

Stuntaanbieding

99,-

UV BELICHTINGSSET
2 x 15 Watt

Complete set voor het maken van een belichtingsbak om zelf op foto's gevoelig materiaal printen te maken.
Alle materialen, als voetsjes, buizen, voor-schakelapparaten en starters.
Met duidelijk schema.

39,50

IBM PRINTER KABEL
36-polige Centronics stekker met af-scherming naar 25-polige D-connector

10 up 15,45
100 up 14,95

Vele andere kabels tegen interessante prijzen

17,25

SOLID STATE RELAIS
Eigenschappen:
• Behuizing TO-220 (4 aansl.)
• Uitgang max. 600V/8A
• Ingang max. 50mA
• stuurstroom.
• Isolatie uit/m: 2kV/AC

14,95

STEREO "DOLBY" OPNAME-WEERGAVE VERSTERKER
(incl. Stereo opname + wiskop)

79,-

Zojuist binnengekomen.
HELDERE "PHILIPS" SUPERLED
5 mm zeer hoge lichtopbrengst, rood of groen

1,-
10 stuks 7,50
100 stuks 70,-
1.000 stuks 600,-

PRINTER BUFFER
aansluiting parallel centronics type

128 k - 2 uitgangen **398,-**
256 k - 2 uitgangen **655,-**

OMFORMER/BATTERIJLADER
In de INV-S1 zijn 2 functies gekombineerd. De INV-S1 is een volwaardige 12V akkulader voor o.a. autoakku's. Tevens maakt de INV-S1 van een 12V akkupanning een 220V, 50 Hz wisselspanning met een vermogen van 300VA, die gebruikt kan worden voor het voeden van elektrische huishoudelijke apparaten zoals b.v. koelkast, lampen etc. Vanwege deze dubbele functie is de INV-S1 uitermate geschikt voor gebruik aan boord van schepen, in caravans etc.

499,-

Specificaties:
Laden: ingang: 220 V, 50 Hz
uitgang: laadspanning voor 12V akku/r6 amp.

HALOGEEN LAMPEN EN VOETEN

6 Volt 10 Watt 19,75
6 Volt 20 Watt 19,75
12 Volt 20 Watt 19,25
12 Volt 50 Watt 20,50
12 Volt 100 Watt 22,25
24 Volt 150 Watt 26,50
24 Volt 100 Watt 26,50
24 Volt 250 Watt 29,00

Mirrorreflector:
6 Volt 10 Watt 30,25
12 Volt 20 Watt 30,25

MET REFLECTOR
4,8 Volt 5 Watt 12° spot 30,50
4,8 Volt 8 Watt 12° spot 30,50
6 Volt 10 Watt 10° spot 30,25
12 Volt 20 Watt 10° spot 30,25
12 Volt 50 Watt 39° flood 57,25
12 Volt 50 Watt 30° medium 57,25

CASIO SK-1 DIGITAAL SAMPLER KEYBOARD
Met de ingebouwde of externe mikrofoon kunt u elk geluid onderbrengen in het keyboard dankzij de digitale opslagmogelijkheid! Van blaffende hond tot signaal van plaat of instrument (Sam-ple-tijd 1,4 s). Te werken tot loops of synthesizer functies. Tot max. 8 geluiden voorprogrammeerd waarvan 5 samplings (o.a. piano, meeselijke stem, synth. drum), 11 Auto-rimes, geheugen tot 400 stappen, tot 4 toetsen poly-foon bespeelbaar, efokten, vibrato en portamento, one key play, 32 toetsen, harmonische synthesizer, etc. De geluidsmogelijkheden en variaties zijn on-beperkt! Werkt op batt. (meegeleverd) of adapter zie (E). Met instructieboek. 1 jaar garantie.

399,-

ROPLA TRAFOS
• Ruim bemeten
• Hollands product
• Snelle levering
• Ook speciale uitvoeringen
• Altijd geprepareerd
• Van E142 t/m E120
• Geen verkoop aan particulieren

Dealers/Detailisten gezocht

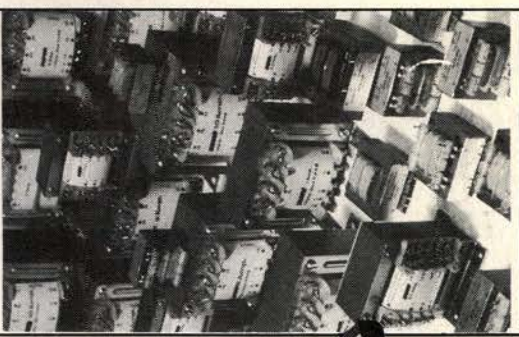
OMFORMER
ingang: 220 V, 50 Hz
uitgang: 220 V, 50 Hz, 300 VA.

499,-

FREQUENTIE VOORZET
O.a. te gebruiken bij onze 250 MHz teller NU L.F. meten vanaf 20 Hz voor

39,90

Bedrijven: Condities op aanvraag. Wij leveren graag en snel: aan particulieren - bedrijven - overheid - medische sector - onderwijs - gemeenten enz. enz.



POSTORDERS
070-600357

VERKOOP DEN HAAG
070-600357

VERKOOP DELFT
015-130489

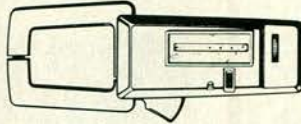
FLUKE KOOPT U NÚ BIJ MEEK-IT & GORIS

KYORITSU CLAMPMETERS



2103
Stroom A.C. 1000 Amp
Spanning A.C. 750 Volt
Inclusief tas

230,-



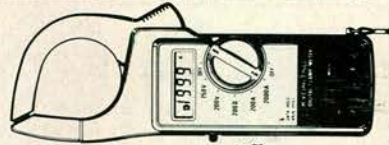
295,-
Stroom A.C. 1000 Amp
Spanning A.C. 750 Volt
Inclusief tas

295,-



2001 Digitale uitlijzing
Stroom A.C. 0 - 1000 Amp
Spanning A.C. 0-750 Volt
Inclusief tas

585,-



2002 Digitale uitlijzing
Stroom A.C. 2000 Amp
Spanning A.C. 750 Volt
Inclusief tas

395,-

ze hebben
allemaal wat...

MEEK-IT HEEFT
MEER!!!

MEET INSTRUMENTEN

Model 9020 Oscilloscope

- 20 MHz, Dual Trace
- Delayed Sweep
- Component Tester
- Variable Hold-off
- Beam Finder

SPECIFICATIONS

Vertical Deflection
Bandwidth DC to 20MHz (1-3dB)
Calib. Deflection Factor 10 steps;
5mV/div to 5/div. 1-2-5 sequence
Accuracy $\pm 3\%$ (10° C to 35° C)
Variable Control 5:1; max clockwise
increases sensitivity five times to
1mV/div. 10MHz (1-3dB) approx. 5% error
Input Max. Voltage 400V (DC + pos peak
AC); 500V p-p AC at 1 KHz; CH1 & CH2;
Operating Modes Ch 1, CH2, CH1 & CH2;
Alternate CHOP-Ped (Approx. 500KHz)
Trigger Level Variable control; level
indicated by LED

Sweep Delay
Ranges 10, 1, 0.1ms; 10, 1, 0.1us
Mode Normal, Search, Delay
Multiplier 10 turn variable (X1 to X10)



1490,-

incl. BTW
incl. 2 probe s

Oscilloscoop CI-94

bandbreedte 10 MHz
gevoeligheid 10 m.v.
Bruikbaarheidsformaat
40 x 60 mm
afm. 300 x 190
gewicht 3 kg

398,-

MEETBAAR BETER...

Dynatek. Wij gaan ervan uit dat u geen wegwerp-meter wilt kopen. Wij nemen gemakshate ook aan dat u er lang plezier van zult hebben. Daarom geven wij u op onze digitale meters (Handykit en Dynatek) 2 jaar volledige garantie. Dat zegt alles over het materiaalgebruik en de degelijkheid. Omnodig te zeggen dat alle meters volledig beveiligd en veilig zijn (vlg. VDE 0411).



Atgebeeld: Model 775, autoranging, 10 Amp. \sim / \pm , doorgangsbeeper en verrekenttoets.

149,-

KLOK - FREQUENTIETELLER VOOR ZELFBOUW

Meetaapparatuur blijft voor velen een droomwens vanwege de hoge aanschafprijs. Wie niet te beroerd is om wat onderdelen in een printje te steken, die kasje te zetten, kan zelf tegen niet al te veel kosten een heel handig meetinstrument bouwen.

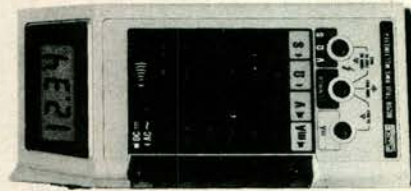


129,50

Freq bereik 50 khz - 250 mhz.
5 digits
Bouwpakket
idem gebouwd 169.50
voeding bouwpakket 49.50



8021B



8026B

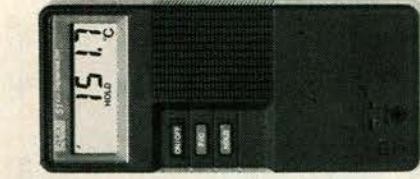
Fluke 21	360,-	8024B	900,-
Fluke 23	555,-	8026B	760,-
Fluke 25	832,-	8060A	1185,-
Fluke 27	935,-	8062A	945,-
Fluke 73	248,-		
Fluke 75	350,-	8010A	1065,-
Fluke 77	475,-	8012A	1390,-
8020B	735,-	8050A	1495,-
8021B	605,-		

Alle Fluke prijzen exclusief 20% BTW.

VRAAG DE FLUKE FOLDER
ALS U ALLE MOGELIJKHEDEN
VAN DMM'S EENS UITGEMETEN
WILT HEBBEN!!!



FLUKE THERMOMETER TYPE 51+52



De Fluke 51 single point thermometer en de Fluke 52 scanning, recording en dual-point thermometer

De Fluke 51 single point thermometer kijkt u eens goed. Want wat u nu gaat zien kan de nieuwe basis gaan vormen voor digitale thermometer. De introductie van de opmerkelijke Fluke 50 Serie. Een nieuwe top-standaard voor handthermometers.

Grote nauwkeurigheid, resolutie en herhaalbaarheid

Deze betrouwbare J/K thermometers zijn ideaal voor buiten, de fabriek en het laboratorium. Met ongeëvenaarde prestaties, zoals grote nauwkeurigheid en 0.1°C resolutie voor betrouwbare, precisie metingen tot op 1/10 graad. En een hoge mate van duplicerbaarheid, zodat u telkens dezelfde accurate uitlijzing krijgt. Zelfs lage thermische "lurch" voor nauwkeurige uitlijzing ondanks grote schommelingen in de omgevings-temperatuur. Zoals bij het vervoer van een koude service truck naar een verwarmd gebouw.

Zojuist ontvangen
"FAX"
 Bel voor documentatie.
3990,-
 = inclusief BTW =

POSTORDERS

070 600357

- PARTIKULIER**
- per brief met ingesloten eurocheque of giro betaalkaart (postnummer niet vergeten). Verzendkosten f 6,-
 - Geen minimum bedrag.
 - Vooruitbetaling op onze postgirorekening 4354087 t.n.v. Meek-It Electronica Den Haag. Verzendkosten f 6,- geen minimum bedrag.
 - telefonisch of per briefkaart, verzending onder rembours (betaling bij ontvangst). Verzendkosten f 10,-
 - Minimum orderbedrag f 100,-

BEDRIJVEN

Condities op aanvraag. Levering volgens onze gedeponeerde verkoopvoorwaarden (kopie op verzoek).

BELGIË

alleen vooruitbetaling. Verzendkosten f 25,-. Betaling per internationale postwissel (postkantoor).

VERKOOP DEN HAAG

Meek It electronica
 Paviljoensgracht 35
 2512 BL Den Haag
 Tel. 070-600357
 Telefax 31382

INKOOP RESTPARTIJEN

Donderdagavond-koopavond

070-600357
 Telefax 31382

VERKOOP DELFT

GORIS Electronica
 Binnenwatersloot 18a
 2611 BK Delft
 Tel. 015-130489
 Vrijdagavond - koopavond

PROFOON AF-2001
 Veelzijdige computer-telefoon. Geheugen voor maximaal 140 namen en telefoonnummers. Bovendien 26 direkt geheugen gebruiksmogelijkheden, zoals handvrij bellen, pauze, doorverbindings-toets, houdknop toon/puls etc. Zim ingebouwd Uniek in de AF-2001 is de mogelijkheid om een aantal van 6 geselecteerde telefoonnummers achter elkaar automatisch te laten kiezen (scanning).
 Uitgebreide Nederlandse gebruiksaanwijzing.

349,-



DELOS D-215
 Zeer luxe druktoets-telefoon met zessten geheugens en een veelvoud aan functies. Modern en smaakvol uitgevoerd.

179,-

PROFOON T 3020
 Professioneel 16-geheugen telefoon. Met doorbindtoets, met toon/puls schakelaar, 16 direkte geheugentoetsen, duplex handenvrij, etc. Moderne antraciet-grijze uitvoering.
 Nederlandse gebruiksaanwijzing.

STUNT 199,-



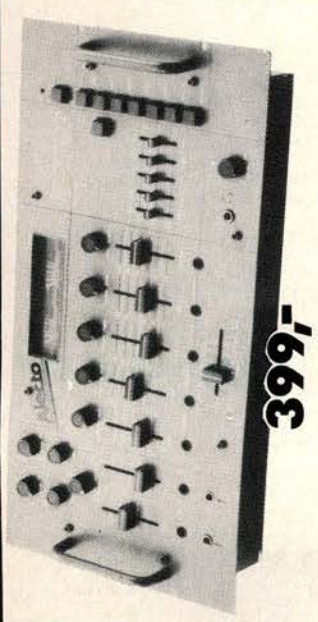
PROFOON AF-2002
 Computertelefoon met twee lijnen. Deze revolutionaire telefoon is geschikt voor aansluiting op twee telefoonlijnen. Qua mogelijkheden is de AF-2002 verder gelijk aan de AF-2001 echter de geheugen capaciteit is nog groter. Maximaal 295 namen en telefoonnummers (afhankelijk van de te programmeren namen en telefoonnummers) en 24 direkte geheugens voor telefoonnummers.

499,-



PROFOON BT-57
 Combinatie van elektronische telefoon en telefoonbeantwoorder. Het beantwoorder gedeelte is in principe gelijk aan die van de TEAM-25, maar heeft bovendien - meldtekst op afstand te wijzigen - opnamemogelijkheid door middel van memo-knop voor inspreken van uw eigen "aantekeningen". De telefoon is verder uitgevoerd met toon/puls schakelaar, laatste nummer geheugen, mute en bescakelaar. Inklusief 2 kassettes en Nederlandse gebruiksaanwijzing.

499,-



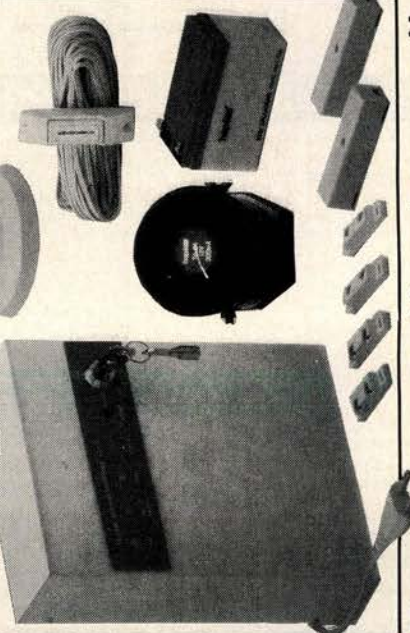
399,-

- MINGPANEEL Pro-57**
 Professioneel uitgevoerd 6-kanaals stereo mengpaneel. Ontworpen door Nederlandse deskundigen.
- 2 mikrofoonkanalen met aparte panorama- en toonregelaars.
 - 4 line-kanalen met aansluitmogelijkheden voor 2x tuner, 2x tape, 2x aux en 2x phono-magn.
 - ingebouwde 5-kanaals equalizer (+12 dB) met bypass
 - 7 voor-instellingsregelaars
 - lader voor line 1 / line 2
 - uitspanningsniveau schakelaar
 - duidelijke VU meters
 - "talkover" schakelaars
 - voorafinstelling op ieder kanaal door middel van aparte druktoetsen en met volume regelaar.
- Bovenplaat antraciet.
 Uitgevoerd met tulpstekeraansluitingen. Voeding 220 Volt.
 Met Nederlandse gebruiksaanwijzing

Zelfbouw BEVEILIGINGSSYSTEEM

Professionele beveiliging voor zelfbouw. Geschikt voor woning, kantoor, winkel, weekendhuis enz. Complete set inclusief noodvoeding. Voorzien van nederlandsstalige handleiding voor montage
 Kompleet Systeem. 400/30

299,-



Druk- en zetfouten, prijswijzigingen en uitverkocht strikt voorbehouden!!

'n Goede koop

- 6,5 MHz oscilloscoop met hoge gevoeligheid (10 mV) ● met bnc aansluiting ● 7,5 cm beeldscherm ● met P31 fosforlaag ● externe triggeraansluiting ● moderne vormgeving ● compleet met meetkabel ● verkrijgbaar bij uw onderdelenzaak.

2 JAAR GARANTIE
NEDERLANDSE BESCHRIJVING



NU **598,-** incl. BTW **handykit**



Hondsruglaan 93c,
 5628 DB Eindhoven.
 Tel. 040-415547.



Uniek voor Nederland

Service documentaties voor:

- Audio-video apparatuur
- Meetinstrumenten
- Home-computers

Voor alle bekende Europese en Japanse merken.

★ interessante prijzen ★

Audio-documentatie	v.a. f 20,-
Video-documentatie	v.a. f 65,-
Meet instrumenten-documentatie	v.a. f 50,-
Computer-documentatie	v.a. f 50,-

Wij leveren tevens alle soorten ●afstandbedieningen voor t.v. ●pick-up naalden

Vraag meer informatie en bel ons 05486-17475*

Levering binnen 24 uur.

(Indien voorradig) in ieder geval binnen 2 weken. (Rembours kosten f 8,75)

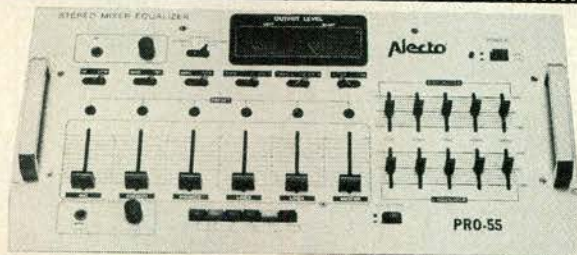
Schriftelijke bestellingen aan:

Binell BV — Postbus 83, 7440 AB Nijverdal

Technische documentaties service en hobby artikelen

05486-17475

WESTERVELD ELEKTRONIKA BV



pro-55 SEPTEMBER PRIJS 349,-

Semi-professioneel 5-kanaals stereo mengpaneel met ingebouwde 2 x 5-kanaals equalizer. Voorzien van 2 VU-meters en regelbare voorafluistering. Talk-overschakelaar maakt spreken of zingen via de versterker tijdens het afspelen van muziek mogelijk. Uitgerust met master-(totaal volume)-regelaar, alsmede unieke fijnregeling per kanaal. Uitgevoerd met tulpstekeraansluitingen. Voeding 220 V. Nederlandse gebruiksaanwijzing. Zwart bovendeck.

Ingangen	Mikrofoon 1	0,5 mV 600 Ohm
	Mikrofoon 2	0,5 mV 600 Ohm (laag)
		2,5 mV 10 KOhm (hoog)
	Platenspeler 1 & 2 (md)	3 mV 50 KOhm
	Platenspeler 1 & 2 (ker.)	150 mV 100 KOhm
	Tape/tuner 1 & 2	150 mV 100 KOhm
Equalizer	5 frekwenties	60 Hz, 250 Hz, 1 KHz, 4 KHz, 12 KHz
		± 12 dB
	Versterking/afzwakking	1,5 V / 0,775 V
		20 Hz - 20 KHz ± 1 dB
		minder dan 0,5% beter dan 50 dB
		4 - 16 Ohm
		220 V/50 Hz
Uitgangsspanning-niveau		
Frekventiebereik		
Vervorming		
Signaal/ruisverhouding		
Hoofdtelefoon: Impedantie		
Voeding		

AUTOMATISCHE DOORKIEZER



Ieder binnenkomend gesprek wordt bij uw afwezigheid automatisch doorgeschakeld naar het door u ingepr. telefoon no. 2 telefoonlijnen moeten beschikbaar zijn

359,-



Luxe telefoongeluidsversterker Schuifregelaar voor volume Automatische uitschakeling DIN plug voor opnamerecorder en aansluiting voor netadaptor 9 V. Met platte kleefadaptor

Prijs slechts **49,50**

TELEFOON BEANTWOORDER TAM 25



2 cassettesysteem voor meldtekst en boodschappen. Incl. afstandsbediening voor afluisteren binnengekomen boodschappen waar ook ter wereld. Ned. gebruiksaanw. Normale prijs kantoorboekhandel 798,- BIJ ONS

349,-
 INCL. BTW

LAAN VAN NIEUW OOST INDIE 11 - TEL 070-836480 DEN HAAG/ STEENWIJKLAAN 98 - TEL 070-663423

Levering: onder rembours of bij vooruitbet. op post. rek. no. 1734100 verz. kost. rek. koper. Voor België uitsl. bij vooruitbet. per postwissel of eurocheque en 7,50 extra voor adm. en verzending.

Waarom genoeg nemen met minder; er is echt **GOED** **ELECTRONICA** **GEREEDSCHAP.**

CK, een Duitse fabrikant van kwalitatief hoogwaardig gereedschap.

CK-tangen zijn spiegel gepolijst en hebben door-gestoken scharnieren. CK-tangen zijn speciaal gemaakt voor de electronica branche.

CK-tangen zorgen dat er voor elk werk de juiste tang beschikbaar is.

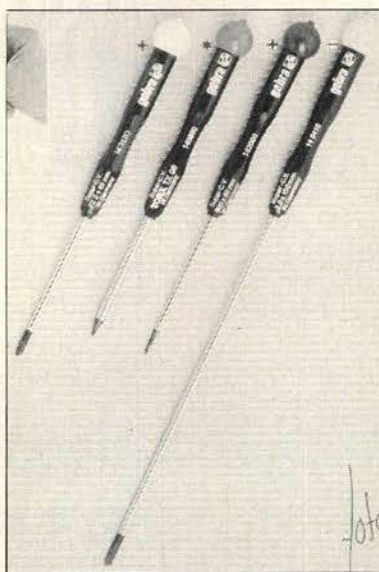
CK levert ook pincetten, desoldeerpompen, precisie kabelstrippers etc.



GEBRA Een Duitse fabrikant van kwalitatief hoogwaardig gereedschap.

GEBRA schroevendraaiers zijn er in vele maten en uitvoeringen.

GEBRA levert o.a. torx, pozidrive, kruiskop en de normale schroevendraaiers van micro- tot maxi uitvoering en slagvaste gereedschap koffers.



VERKOOPADRESSEN

PLAATS	NAAM	TELEFOON
Amsterdam	Het Onderdelenhuis BV	020-739380
Alkmaar	Radio elco	072-116123
Almelo	Radio Nijhuis	05490-19191
Almere	Televersum	03240-30333
Alphen aan de Rijn	De service Shop	01720-74888
Coevorden	E.C.N. Vonk	05240-12627
Delft	goris Reset	015-130489 015-621222
Den Haag	Make-It	070-600357
Dronten	Klundert Electronica	03210-2574
Emmen	Crescendo BV	05910-13580
Enschede	Radio Nijhuis v.d. Sande electronica	053-315169 053-350396
Goes	Elektronikawinkel	01100-31276
Harderwijk	Electronica Joop Smink	03410-12991
Heemstede	Riton electronica	023-282573
Hengelo	Radio Nijhuis	074-917567
's-Hertogenbosch	Mulders electronica	073-136968
Hoensbroek	Haltronic	045-226276
Leiden	Kok electronics bv	071-149345
Lelystad	Thijstronics	03200-34333
Roermond	Popular electronics	04750-34394
Rotterdam	D.C.S. electronica Radio van Embden	010-4769900 010-4669909
Tilburg	Horvers BV	013-554861
Utrecht	Radio Centrum	030-919636
Zoetermeer	Micromind	079-314533
Zwolle	Radio Nijhuis	038-213804
BELGIË		
PLAATS	NAAM	TELEFOON
Antwerpen	Rato electronica N.V.	03-2327295
Genk	Bea electronica	011-380195
Gent	Radiohome electronics	091-254202
Hasselt	Eka electronica	011-272117
Lier	Stereorama	034-803797
St. Niklaas	Vael electronics	037-774461
Oostende	Micro World	059-506502
Wetteren	Elecom	091-698673
Westmalle	Geronika Elektro N.V.	03-3120086

Electronica Importeur voor Nederland en België
NEDIS BV 04199 - 1055

Gemaakt in uw voordeel



Nu is er een uiterst betaalbare tafelmultimeter van Black Star. Volledig beveiligd op alle bereiken. Goed afleesbaar 3,5 digit LCD display. De standaard uitvoering heeft

een basisnauwkeurigheid van 0,25% en is uitstekend beschermd tegen HF instraling. De meters werken meer dan 7000 uur op één set batterijen. Met 2 jaar garantie.

395,-
excl. BTW



Black★Star levert:

- Meteor frequentietellers tot 1500 Mhz.
- Jupiter generator 500 KHz
- Apollo multifunction counters.

Ook leverbaar met True RMS en een basisnauwkeurigheid van 0,1%



vogel's

Vogel's Import bv.
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven. Tel. 040-415547.

**MEER DAN
2000 ARTIKELEN
VOOR U
OP
VOORRAAD!**



BESTELCOUPON PRIJSLIJST

Fa: _____
 Naam: _____ Functie: _____
 Adres: _____
 Postcode: _____ Plaats: _____
 Tel.: _____ / _____

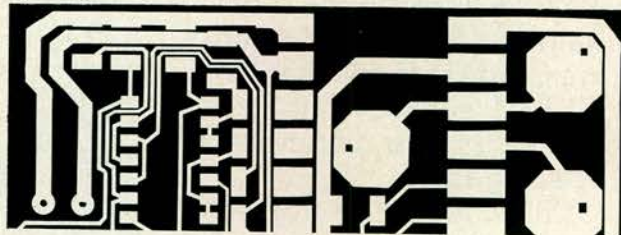
Rodelco levert een groot assortiment direkt uit voorraad. Binnen 24 uur. Vraag de nieuwe prijslijst aan d.m.v. de coupon. In ongefrankeerde envelop sturen naar:
 Rodelco Electronics,
 Antwoordnummer 12002
 4800 VD Breda



Takkebijsters 2, Postbus 6824, 4802 HV Breda Tel. 076-784911, Telex 54195, Fax. 076-710029

DIGI printservice

Laurierstraat 15, 8400 Oostende, P.v.b.A.
 Tel. (059) 50 82 19 TELEX: 83239 DIGIT B

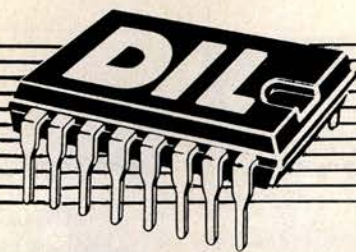


Enkelzijdig: 48 uur
 Prototype DM: 3 werkdagen
 Doorgemetalliseerde printen 5 werkdagen
 Soldeermasker
 Componentenopdruk 1 werkdag extra
 Hot-Air leveling service 10 werkdagen.

PRIJZEN: NETTO ALLE OPSTARTKOSTEN INBEGREPEN

ZEER SNELLE SERVICE

Prijzen onmiddellijk
 telefonisch of per telex
 te bekomen



ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN



Elektuur bouwpakketten worden strikt geleverd volgens de bestellijst in het blad (niets meer en niets minder), echter wel inkl. voetjes voor alle IC's. De print is bij de pakketprijs inbegrepen! Eerst de (Elektuur) bouwbeschrijving lezen? Stuur dan een briefje met f 2,25 aan postzegels en vermeldt welke beschrijving u wenst.

87058-A	HIFI MIKR. VOORVERST. A-sym inkl. 2x NE5534AN	32.95
87058-S	HIFI MIKR. VOORVERST. Sym. inkl. 4x NE5534AN	59.50
87082	CMOS RAM voor C'64 inkl. NICD 3,6 V.	75.00
87089	MODELREGELAAR 20A.uitv. (1x BYV79, 2x BUZ11)	84.50
87099	AUTO-RANGING MULTIMETER 3,75 digit inkl.kastje ekskl. batt.	169.00
87100	KOMPONENTESTER	31.50
87109	FASE-LINEAIR FILTER	119.50
87136	EPROM-SIMULATOR, inkl. altern kast en geprog. prom.	215.00
87405	STEREO-REGELVERSTERKER inkl. TCA5550 en draaipotm.	49.75
87406	ELEKTRONISCHE ZANDLOPER inkl.kastje en kwischakelaar	96.45
87419	EENV. SWEEPGENERATOR inkl. draaischak.	57.50
87429	RUISARME MD-VOORVERST. inkl. HA12017 en voeding met trafo	149.00
87441	WIENBRUG OCCILLATOR	12.50
87448	DIG. PULS/PAUZE VERHOUDINGSMETER	55.00
87463	KODESLOT inkl. digitastschakelaar low-level schakeluitgang!	74.50
87468	DIG. STROOM/SPANNINGSUITLEZING (2 meetbereiken)	72.50
87500	PSEUDO-ROM 16K, SMD-uitvoering ekskl. back-up batterij	62.05
87512	THE HEADPHONE AMPLIFIER inkl. voeding met ringkertrafo	172.50
87513	EENV. DCF-ONTVANGER inkl. TOKO spoelrjes	52.25
87638	TELEFOON-PTT-INTERFACE-PTT-STEKER	13.95

ELEKTUURLIJKE ONDERDELEN

ICL8069	7.25	ZN428	24.95	Kristal 9,216MHz	9.50
ICL7139	79.00	TCA5550	16.50	BYV79	4.95
LXD38(display)	28.50	U2066B	7.25	BUZ11	14.50
Xtal 100KHz	9.95	OP50FY	28.75	L165	13.75
TDA7021T	15.95	LM325N	16.50	OPI3020	5.25
TDA7040T	17.95	8748HC(niet gepr.)	27.50	TCA785	13.50
TDA7050T	7.95	8748HC-ESS701	49.95		

ALCOHOLMAN:



Prijs: **99.-**

SPECIFICATIES:

- Eenvoudig af te lezen meter
- Schaalverdeling in drie kleuren: 0-0,05% groen, 0,05-0,08% geel, boven 0,08% rood
- Voeding: 5 alkaline penlight batterijen, net-adaptor of 12V akku (aanstekerpug)
- Afmetingen 15 x 6 x 3 cm.
- Gewicht 62 gram (ekskl. batterijen)
- Stroomverbruik ca. 200 mA.

De hier gepresenteerde alcoholtester geeft een aardige indicatie over het in het bloed aanwezige alcoholpromillage. NIET voor de man die tóch drinkt en tóch rijdt, NIET voor de vrouw die nóóit zegt te drinken, maar WEL voor de pakweg 1 miljoen weggebruikers daar tussen in. Waarschijnlijk dus ook voor u! Vermijd het risico van rij-ontzegging, boete... of erger. De ALCOHOLMAN geeft een goede indicatie van uw drankverwerkingsvermogen; al of niet zelf rijden blijft uiteraard uw eigen verantwoordelijkheid. Maak er desnoods een spelletje van: wie brengt wie naar huis, of wie betaalt de taxi.

EKSCLUSIEF:

SPOT-SINUS GENERATOR, mei 1987, bij ons exclusief leverbaar als T-pakket, dus inkl. printen, frontplaat, Verob-kastje en toebehoren. Printen en front NIET in de Elektuur-service, bij ons desgewenst afzonderlijk leverbaar

ZOMER AANBIEDINGEN

AUTOMATIC NITE LITE

(past direct in stopcontact) Gaat automatisch aan wanneer het donker wordt en weer uit wanneer het licht wordt. Zeer laag stroomverbruik, maks. 7W. Ideaal voor kinderkamers, donkere gang en/of schuur. Nu voor een ekstra lage prijs:



9.95

FLUITLICHT

Klein wandlampje/zaklantaarn (werkt op 2 penlite batterijtjes) gaat automatisch ca. 1,5 min. branden wanneer u even naar hem fluit. Ideaal voor ruimtes waar u maar even moet zijn of waar geen verdere verlichting is (opberghok, schuur, kast). Ook te gebruiken als zaklamp. Met schakelaar: uit/fluit/aan. Het lichtend voorbeeld:

14.95

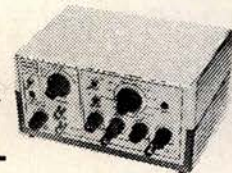
'FLITSEND'

He-Ne-Laserbuis

(beperkte voorraad) **139.00**
Hoogsp. print (87037) plus alle componenten ekskl. trafo **79.00**
Speciaal gewikkelde trafo 1300V. (geen dump) **55.00**

ATTENTIE

Laserlicht beschadigt definitief uw ogen wanneer de straal rechtstreeks op het netvlies valt! Dus: Goed uitkijken, niet kijken.

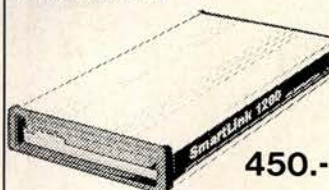


359.-

NIEUW IN ONS PROGRAMMA:

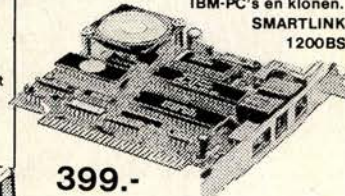
SMARTLINK MODEMS tegen SMART-prijzen

In twee uitvoeringen leverbaar: Als stand-alone apparaat met eigen kast en net-adapter inkl. auto-dial SMARTLINK 1200S



SmartLink™ 1200S	
COMPATIBILITY	Bell 212A - 1200 bps Asynchronous Bell 103 - 300 bps Asynchronous CCITT V.22 - 1200 bps Asynchronous CCITT V.21 - 300 bps Asynchronous
MODULATION	1200 bps: DPSK 300 bps: FSK
OPERATION	Full or half duplex
DATA FORMAT	Serial binary asynchronous 7 or 8 data bits, 1 or 2 stop bits Odd, even, or no parity
TEST MODES	Analog loopback test Digital loopback test Touch-tone test
DIALING CAPABILITY	Auto dial (tone or pulse)
ANSWER	Auto or manual answer selectable
CALL PROGRESS MONITORS	Dial tone, busy
AUDIO MONITOR	Programmable volume control
COMMAND BUFFER	40 characters
FRONT PANEL	Modem Ready, Terminal Ready, Carrier Detect, Send Data, Receive Data, Auto Answer, High Speed, Off Hook
INTERFACE	RS-232C
RECEIVE SENSITIVITY	-45 dBm
TRANSMIT LEVEL	-10 dBm
POWER PACK (UL & CSA approved)	Input: Optional Output: 8.5VAC 1.25A
SIZE	9.8" X 5.5" X 1.3" (25cm X 14cm X 3cm)

en als half-card voor directe inbouw met IBM-PC's en klonen.

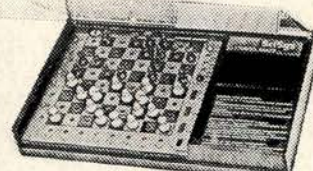


399.-

COMPATIBILITY	Bell 212A - 1200 bps Asynchronous Bell 103 - 300 bps Asynchronous CCITT V.22-1200 bps Asynchronous CCITT V.21 - 300 bps Asynchronous
MODULATION	1200 bps: DPSK 300 bps: FSK
OPERATION	Full or half duplex
DATA FORMAT	Serial, binary, asynchronous 7 or 8 data bits, 1 or 2 stop bits Odd, even, or no parity
TEST MODES	Analog loopback test Digital loopback test Touch-tone test
DIALING CAPABILITY	
ANSWER	Auto or manual answer selectable
CALL PROGRESS TONE DETECTION	Dial tone, busy
COMMUNICATION PORT	COM1 - COM4
AUDIO MONITOR	Programmable volume control
COMMAND BUFFER	40 characters
INTERFACE	IBM PC/XT/AT/Portable bus compati
RECEIVE SENSITIVITY	-45 dBm
TRANSMIT LEVEL	-10 dBm
SIZE	5.24" X 4.2" X 0.84" (13.3cm X 10.7cm X 2.1cm)

EEN ZONNIGE PRIJS

SCHAAKKOMPUTER (zolang de voorraad strekt)



Wij kochten een aantal schaakcomputers met een prima programma voor een zacht prijsje. Zij zijn getest nadat er een kleine reparatie aan was verricht en kunnen dus niet meer als nieuw verkocht worden. Met omruil-/geld-terug garantie. Laet u eens schaken voor: **49.95**

METEN IS WETEN I:

DMT-2200 DIG. MULTIMETER

SPECIFICATIES:
 DCV: 0,2/2/20/200/1000V
 ACV: 200V/750V
 DCA: 200uA/2/20/200mA/2/10A
 R: 200/2/20/200k/20M.
 Uitlezing: 3,5 digit LCD
 Automatische polariteitsaanduiding
 Automatische nulpuntsinstelling
 Voeding: 9V batterij
 Afm.: 170 x 93 x 48 mm.



89.-

DIL elektronika

TELEFOON 010-4854213 / TELEX 62486 (DILRO). JAN LIGTHARTSTRAAT 59-61. 3083 AL ROTTERDAM.

*** kortingsregeling:**

Zowel voor particulieren als bedrijven en instellingen geldt een interessante KORTING voor per keer afgenomen componenten: 10% v.a. f 200,- / 15% v.a. f 400,- / 20% v.a. f 800,- (korting geldt NIET voor aanbiedingen, meetapparatuur en bouwpakketten).

*** leveringsvoorwaarden:**

Levering volgens de voorwaarden gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel te Rotterdam d.d. dec. '85. Een kopie hiervan zenden wij u op aanvraag toe; desgewenst ook ter inzage in ons bedrijf. Al onze gepubliceerde prijzen zijn inkl. BTW. Betalingstermijn facturen: 30 dagen netto of 60 dagen met 3% KB.

*** openingstijden en winkelverkoop:**

DINSDAG t/m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 uur.
 ZATERDAG: 9.00 - 16.00 uur.
 GESLOTEN: op maandag en vrijdagavond.

*** voor België: Elektro-8000 PVBA.**

Langestraat 43 - 8000 BRUGGE. Tel 050 - 341007.

*** particulieren:**

Per brief met ingesloten EUROCHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of GIROBETAALKAART. (ondertekenen en pasnummer invullen) verzendkosten f 6,50, GEEN minimum orderbedrag. Door VOORUITBETALING op onze postgirorekening 649943 of ons bankrekening nr. 69.45.65.644. Verzendkosten f 6,50, GEEN minimum orderbedrag.

Per telefoon: levering geschiedt onder REMBOURS. Orders boven f 100,- Verzendkosten f 10,-. Voor kleinere orders: Verzendkosten f 12,50

*** bedrijven/instellingen:**

Toezending per PTT of NPD na ontvangst van uw bestelbon of uw opgave per telex. Orders boven f 100,- Verzendkosten f 7,50. Voor kleinere orders: Verzendkosten f 12,50

BALIEVERKOOP (voor levering 'op rekening' altijd een bestelbon of zakelijke legitimatie meenemen).

Na voorafgaande afspraak is maand-facturering mogelijk voor diegenen die geregeld kleine aantallen componenten nodig hebben.

3½ DIGIT PEN MULTIMETER



SOAR 3100

- AC V: 2000 mV tot 500 V
- DC V: 200 mV tot 500 V
- 200 Ω tot 20 MΩ
- autoranging
- data hold schakelaar
- meetzoemer
- prijs f 165,- ex btw.

EHC Micronics - EMMEN. Electronic Equipment - WEERT. Elektronikahuis Nijhuis - ALMELO, ENSCHEDE, HENGELO, ZWOLLE. Gerese Electronics - DEN HAAG. Goris Electronica - DELFT. Radio Centrum - UTRECHT. Radio Elektron - ALKMAAR. Radio te Kaat - ARNHEM. De Regenboog - SITTARD, HEERLEN, MAASTRICHT. Rotor - AMSTERDAM. Rijn de Jong - BERGEN OP ZOOM. Stuu en Bruin - DEN HAAG. Van der Bend - VLAARDINGEN.

86A335



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

speakerland

Wist u dat wij ca. 20 zelfbouw-ontwerpen uit binnen- en buitenland luisterklaar hebben opgesteld waaronder:

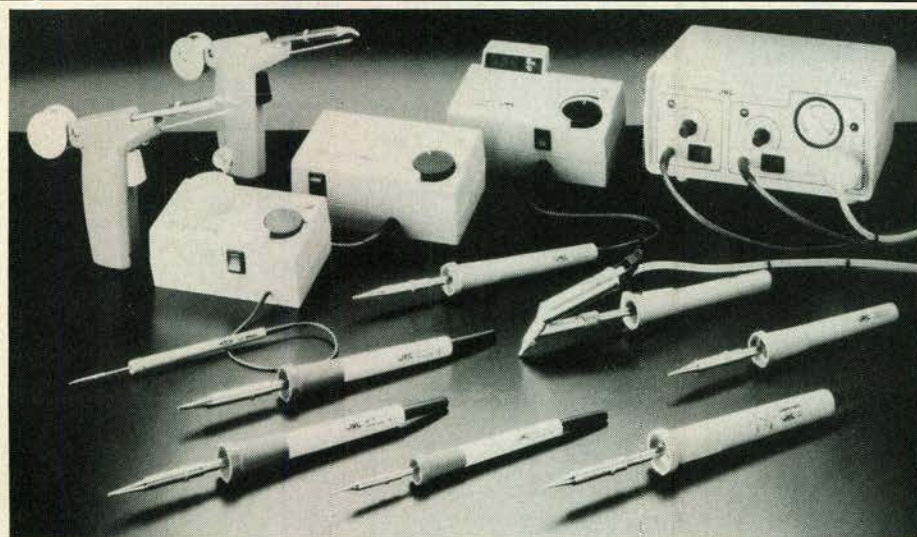
**Testwinnaar Hifi Vision 11-'86
FOCAL ONYX f 755,-**

Dat al onze luidsprekerkits geleverd worden inclusief dempingsmateriaal, wisselfiltercomponenten en aansluitkastje.
dat onze koffie even goed is als de luidsprekers die U bij ons kunt beluisteren
dat onze prijzen altijd een beetje beter zijn
dat wij alle grote merken voeren

Ook voor filter-komponenten (meer dan 300 verschillende waarden spoelen/condensatoren/weerstand) altijd voorradig), bent U bij ons op het juiste adres

Openingstijden:
maandag
dinsdag-vrijdag
zaterdag
gesloten
10.00-18.00
10.00-17.00

Onze brochure krijgt u gratis
een telefoontje of briefkaart is voldoende.
Smalstraat 21 5341 TW OSS Tel. 04120-47650



The solution for the soldering desoldering

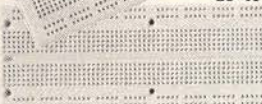
INVOERDER BELGIË

N.V. CLOFIS

539 STEENWEG OP BRUSSEL
B 1900 OVERIJSE

TEL 02/6571805 TELEX 22693 FAX 02/6572620
LIJST VAN VERKOOPSPUNTEN OP AANVRAAG.

KWALITEITS-ELEKTRONIKA



BREAD-BOARDS (vernikkeld)

- MES 48 Mini-Strip 480 kontakten **f 14,-**
- ES-01 Experimenteer-Strip 840 kontakten **f 21,-**

f 26,-

EB-01

Experimenteer-borden; met grondplaat en aansluitklemmen

- EB-01 840 kontakten **f 26,-**
- EB-02 1680 kontakten **f 56,-**
- EB-03 2520 kontakten **f 87,-**
- EB-04 3360 kontakten **f 110,-**
(ook zilver/goud leverbaar)

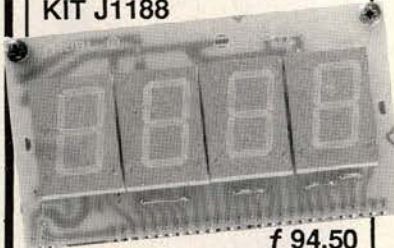
SPECIAL AW25-100

ASSORTIMENT KOOLFILM-WEERSTANDEN
1/4W - 5% E12-reeks 1E 1/m 4M7 425 x L6.5
100st per waarde / 5 dozen / 8100 stuks



150,-

KIT J1188



f 94,50

Thermometer + Thermostaat
GROTE (20mm) rode LED-displays
Temperatuur & schakelpunt van
-50°C tot +150°C. Enkele voeding
5V/200mA. Afm. (mm): 92 x 51

* Ook als spanningsmeter leverbaar

COMMIX-TOPPER

Rode 13mm LED-displays, 3-digit
-99mV tot 999mV. Afmetingen
(mm): 86 x 56 staand en 28 x 56
(front) bij liggende montage
Voeding 5V/150mA

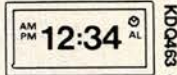
Z1005 SPANNINGSMETER
(met CA3162 & CA3161)



f 34,10

CLOCK/
TIMER/
COUNTER

3.5 digit LCD 8mm; voeding 1.5V/4µA
Afm. (mm): 40x20x7.5; 18-pens DIL(0.4")
Voor meer info, zie vorige advertentie.



KOOPKES
f 19,-

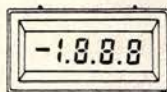
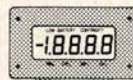
MODULES



Spanningsmeter 3.5 digit (13mm)
Afmetingen (mm): 71 x 46 x 21; 200mV volle schaal.
GM135A LED - voeding 5V - **f 69,50**
GM035A LCD - voeding 9V - **f 62,00**



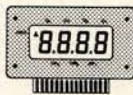
Spanningsmeter 4.5 digit (met 'HOLD')
Afmetingen (mm): 71 x 46 x 21; 2V volle schaal.
GM145B LED (10mm) - voeding 5V - **f 127,00**
GM045A LCD (11mm + 200mVfs) 9V - **f 102,50**



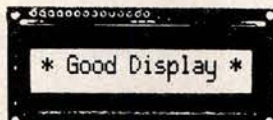
3.5 digit / 200mVfs Afmetingen (mm): 59 x 29 x 20
LED & LCD direkt uitwisselbaar. Voeding 5V. MINIATUUR
LCD - 9mm GM235A **f 79,50** **NIEUW**
LED - 10mm GM335A **f 82,10**



LCD uitlezing met latch/decoder/driver. Voeding 5V
4 digit (13mm) hexa-decimaal. Afm. (mm): 71x46x12.
GM040D/M **f 49,50**



DOTMATRIX
displays
Aan te sturen
met µP of
home-computer

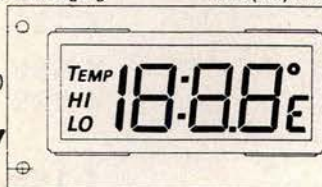


HDM116 **f 47,50**
(1x 16 kar. 5 x 10)
HDM216 **f 47,50**
(2x 16 kar. 5 x 7)

TEMPERATUUR & CLOCK-MODULE ETX10

- * TEMPERATUUR (°C & °F) van -19.9°C tot 69.8°C / 0.0°F tot 159.8°F * + CLOCK
- * twee ALARM-schakelpunten * 13mm LCD / voeding 1.5V
- * SERIELE BCD-data uitgang * afm. (mm): 68 x 35 x 27 (inkl. batt.)

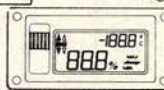
(extra sensor
1 meter kabel
STX1M **f 9,95**)



f 60,25

NIEUW

Ook leverbaar: ETH15
HYGROMETER + THERMOMETER, met alarm-setpunten
max/min indicatie en seriële uitgang. **f 184,00**

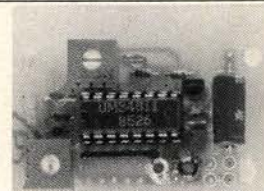


05990-20090



MELODY-SET (Z348): **f 24,-**

Speelt 16 verschillende
liedjes; voor bijv. telefoon,
bel of speeldoos. Kompleet
met mini-luidspreker. Afm
(mm): 36x51. Voeding 1½-5V



CQY40 rode led (op tape)
bij 100 stuks a **f 0,13**

UMC-IC'S

- UM6502 **f 7,25**
- UM6522 **f 7,75**
- UM6551 **f 7,25**
- UM6845 **f 7,75**
- UM8250A **f 14,50**
- UM8250B **f 18,75**
- UM7126 **f 11,50**
- UM8272A
(=UPD765A) **f 9,25**

XR2206, U2066B,
CA3162, CA3161.

Voor meer informatie
over halfgeleiders, ic's,
opto, konnektoren,
trafo's, relais, enz.
BEL 05990-20090
of bestel de catalogus +
prijslijst door het
overmaken van **f 10,-**.

COMMIX
Katalogus
+ Prijslijst

f 10,-
inkl. verzendkosten

VOOR NEDERLAND:
POSTORDERS: minimumorder f 50,- orders boven
/ 200,- geven geen extra kosten.
BESTELLEN: telef. of per post. Commix, Antwoordnr.
200.9500 WB Stadskanaal (postzegel niet nodig).
BETALINGEN: met girobetaalkaart of bij overma-
king vooral op gironummer 4143024 of Rabobanknr.
36 07 65 771 (+ f 5,- portof of betaling aan de
postbode) (+ f 10,- rembourskosten).
WINKELVERKOOP: Commix, Postkade 68, 9503 AJ
Stadskanaal. Openingsstijden: di t/m vr 9-12 en
13-18 uur, za. geopend tot 16 uur.

VOOR BELGIË:
POSTORDERS: minimum orderbedrag Bfr 500. Tot
Bfr 4000 zijn de verzendkosten Bfr 100. Boven de Bfr
4000 geen onkosten.
BETALING: door insluiting van een cheque of
vooral door storting van het juiste bedrag op rek.
GB293 0256 745-41 of verzending tegen rembours.
WINKELVERKOOP: Halalectronics, Oud Strijdersplein
1500 Halle 02-3560390.
Openingsstijden: di t/m vr
9-12 en 13-18 uur, za. geopend tot 13 u. ma. v.a. 13 u.
Prijzen in Bfr = 19,5x/

elektuur elektronica voordeel pakketten

KONTINU LEVERBAAR

METEX 3800	f 129,00
METEX 3530	f 189,00
METEX 3610	f 159,00
METEX 3650	f 199,00
METEX 4630	f 309,00

Voor volledige info zie advertentie in juni-editie Elektuur.

ZEKERINGEN

Nu ook in mooie vakkendozen

5 x 20 mm. snel		waarde	Aantal	waarde	Aantal
waarde	Aantal	8 Amp.	3	630 Ma	4
50 Ma	2	10 Amp.	5	800 Ma	5
63 Ma	3	12 Amp.	3	1 Amp.	5
100 Ma	2	16 Amp.	3	1,25 Amp.	4
125 Ma	3	20 Amp.	2	1,6 Amp.	5
160 Ma	3	Prijs f 49,95		2 Amp.	5
200 Ma	5	totaal 93		2,5 Amp.	5
35 Ma	5			3,15 Amp.	4
400 Ma	5			4 Amp.	5
630 Ma	4	5 x 20 mm traag		5 Amp.	3
800 Ma	4	waarde	aantal	6,3 Amp.	3
1 Amp.	5	50 Ma	2	8 Amp.	3
1,25 Amp.	4	63 Ma	2	10 Amp.	5
1,6 Amp.	5	100 Ma	3	12 Amp.	3
2 Amp.	4	125 Ma	2	16 Amp.	3
2,5 Amp.	5	160 Ma	3	20 Amp.	2
3,15 Amp.	3	200 Ma	5	Prijs f 49,50	
4 Amp.	5	35 Ma	5	totaal 95	
5 Amp.	3	400 Ma	4		
6,3 Amp.	3	500 Ma	5		

Bij alle pakketten worden de printen geleverd en de onderdelen volgens de voor-informatie van Elektuur plus volgens voor de IC's. U gelieve rekening te houden met in sommige gevallen enkele weken levertijd van de pakketten.

Speciale Elektuur Onderdelen

8748	f 27,50
8748-ESS701	f 49,95
Kristal 9,216 Mhz	f 9,50

Elektuur pakketten 1985

Zie onze advertentie op de achterzijde
Elektuur december 1986

Elektuur pakketten 1986

Januari pakketten	
Carnaval versterker	f 56,80
EPS 86004 art. nr. 3078 excl. koelblok	
Bijbeh. koelblok	f 39,95
art. nr. 1779	
Telefooncentrale EPS 85110	f 219,00
art. nr. 5530	
8 Bits I-O bus voor de universele bus EPS 85079 art. nr. 4619	f 63,00
Infrarood lampschak.	f 85,00
EPS 86006 art. nr. 5138	
Februari pakketten	
Afstembaar DX filter	f 129,50
EPS 86001 art. nr. 1929	
Baby telefoon	f 86,50
EPS print 86007 art. nr. 5329	
Maart pakketten	
Multi purpose spooler	f 369,00
EPS 85114-1 en 85114-2 kompleet met eeprom, software en kast art. nr. 5385	
Voeding +/- 30 V-	f 429,00
3 Amp. EPS 86018-1 en 86018-2 zonder kast, frontplaat art. nr. 2828	
Frontplaat EPS 86018-F	f 32,40
art. nr. 5136	
April Elektuur Pakketten	
MSX cartridge	f 35,00
EPS 85130 zonder Eprom art. nr. 4976	
Real time µP clock incl. ICM 7170	f 99,50
EPS 86017 art. nr. 5324	
Transistorontsteking	f 67,50
EPS 85128, compleet met kast, art. nr. 3014	
Auto alarm	f 129,00
EPS 86005 1 + 2 art. nr. 4987	
Mei Elektuur Pakketten	
Luidspreker Impedantiemeter	f 93,00
EPS 86041 art. nr. 5020 zonder kast en zonder frontplaat	
Frontplaat	f 14,10
EPS 86041-F art. nr. 795	
MSX busprint	f 185,00
EPS 86003 art. nr. 5016	

Juni Elektuur Pakketten	
Capaciteitsmeter	f 47,50
EPS 86042 art. nr. 5320	
Metaalzoeker	f 62,50
compleet met kast en speaker EPS 86069 art. nr. 5026	
Juli/Augustus Elektuur Pakketten	
Toerenteller	f 62,90
EPS 86461 art. nr. 4983	
Antennenversterker	f 25,00
EPS 86504 art. nr. 5451	
Sideway RAM	f 59,50
EPS 86452 art. nr. 5204	
September Elektuur Pakketten	
RTTY	
interface met trafo, en venster doch zonder behuizing EPS 86019 art. nr. 5513	f 124,75
Regenmeter	f 42,50
EPS 86068 art. nr. 5514	
VIC-64-buffer	f 27,50
compleet met konektor, doch zonder kastje EPS 86035 art. nr. 5516	
Mengpaneel	f 79,00
ingangskan. Mic.-lijn EPS 86012-1 art. nr. 5517	
Ingangskan.	f 121,35
pick-up (MD, AUX) EPS 86012-2A art. nr. 5518	
Voeding	f 73,85
zonder trafo doch met konektor EPS 86012-4 art. nr. 5520	
Bijpassende vlak-trafo	f 36,95
2 x 18 V, 0,83 Amp art. nr. 3387	
Oktober Elektuur Pakketten	
Gitaar equalizer	f 109,50
EPS 86051 art. nr. 5387	
Univ. seriële A/D omzetter	f 95,00
EPS 86090-1 art. nr. 5396	
Univ. randapp. meetversterker	f 27,50
EPS 86090-2 art. nr. 4996	
Mengpaneel uitgangsversie 1	f 143,75
EPS 86012-3A + B art. nr. 2968	
Kleintje stereo	f 69,50
EPS 86086 art. nr. 2515	
November Elektuur Pakketten	
Mengpaneel uitgangsversie 2	f 115,00
EPS 86012-5 art. nr. 5550	
Hoogtemeter, zonder kastje	f 125,00
EPS 86110 art. nr. 687	
C64 Relaiskaart	f 79,00
EPS 86039 art. nr. 1788	
Computerscoop	f 498,00
kompleet met voeding, printen EPS 86083 art. nr. 4764	
December Elektuur pakketten	
Atari-ST-videointerface	f 100,00
EPS 86103 art. nr. 733	
PREAMP-MC/MD/CD	f 175,00
EPS 86111-1 art. nr. 2783	
Temp. probe voor dig. multimeter	f 47,50
EPS 86022 art. nr. 2792	

Elektuur pakketten 1987

Januari pakketten	
Digitale sinus	f 125,00
EPS 87001 art. nr. 3715	
VHF/UHF Ruisbron	f 28,00
EPS 86081 art. nr. 3732	
MSX 32 bits timer carr	f 76,00
EPS 86125 art. nr. 2656	
Februari pakketten	
32K RAM t.b.v. Electron	f 79,00
EPS 86089 art. nr. 3049	
32K ROM t.b.v. Electron	f 75,00
EPS 86089 art. nr. 5548	
Scoopvoorzet	f 79,00
EPS 86135 art. nr. 1726	
DCF 77 tijdsinontvanger	f 139,00
EPS 86124 art. nr. 5543	
Preamp hoofdprint	f 695,00
(met vergulde konektors) EPS 86111-2 art. nr. 3050	
Mini PA	f 225,00
EPS 86047 art. nr. 3051	
Maart Elektuur Pakketten	
MSX-Eprommer	f 169,50
EPS 002 kompl. met kast, zif socket, Eprom + ESS	
art. nr. 5885	
DCF-display	f 349,00
EPS 86124-2 art. nr. 5886	
Bi-Phaser	f 77,50
EPS 87026 art. nr. 5887	
April Elektuur Pakketten	
FAX-decoder	f 86,00
EPS 87038 art. nr. 5956	
Intercom voor motorrijders	f 57,50
EPS 87024 art. nr. 5955	
Midi Star met TIL 111	f 57,50
EPS 87012 art. nr. 5888	

Mei Elektuur Pakketten	
Spotsinusgenerator	f 359,00
compleet met printen, frontplaat en vero-kast EPS 87036 art. nr. 6395	
Losse frontplaat	f 27,50
EPS 87036-F art. nr. 6423	
Elektronische zandloper	f 62,50
EPS 87406 art. nr. 6018	
IR afstandzender	f 42,50
EPS 86115-1 art. nr. 6019	
IR afstandontvanger	f 45,00
EPS 86312-2 art. nr. 6020	
Juni Elektuur Pakketten	
DMM autorangring 3,75 digit	f 155,00
compleet met kast EPS 87099 art. nr. 6155	
Frontplaat DMM	f 7,95
EPS 87099-F art. nr. 6185	
CMOS RAM voor C64	f 59,50
EPS 87082 art. nr. 6153	
D/A omzetter voor IO bus	f 56,00
EPS 86312 art. nr. 6151	
Low noise Hifi micro versterker	f 39,50
EPS 87058 art. nr. 6150	
Componententester	f 18,00
EPS 87100 art. nr. 6152	
Juli/Augustus Elektuur Pakketten	
Een chip regelversterker	f 59,50
EPS 87405 art. nr. 6384	
Headphone-amp	f 139,00
EPS 87512 art. nr. 6385	
Sweep generator	f 49,50
EPS 87419 art. nr. 6386	
Beamburg oscillator	f 15,00
EPS 87441 art. nr. 6387	
DCF ontvanger (halfgeleidergids)	f 50,00
EPS 87513 art. nr. 6388	
Stereo-led-VU-meter	f 20,00
EPS 87022 art. nr. 6389	
Digital pulse-pauze-verh. meter	f 45,00
EPS 87448 art. nr. 6390	
Digital stroom spannings uitlezing	f 55,00
EPS 87468 art. nr. 6391	
September Elektuur pakketten	
Eprom simulator	f 159,00
EPS 87136 art. nr. 6419	
16K pseudo ROM	f 67,50
EPS 87500 art. nr. 6418	
Modelregelaar	f 149,00
EPS 87089 art. nr. 6420	
Fase lin. filter	f 115,00
EPS 87109 art. nr. 6421	

ZO KUNT U BESTELLEN

- Per brief met ingesloten euro-cheque, groene betaalkaart of een girobetaalkaart (pasnummer niet vergeten). Verzendkosten f 7,-. Geen minimum orderbedrag.
- Vooruitbetaling op onze bankrekening NR. 69.71.10.893 of op onze postrekening NR. 47.12.479. Verzendkosten f 7,-. Geen minimum orderbedrag.
- Telefonisch of per briefkaart onder rembours, minimum orderbedrag f 50,-. Verzendkosten f 9,-. U betaalt dan aan de postbode.
- Buitenland alleen na vooruitbetaling door middel van internationale postwissel. Verzendkosten f 10,-.

openingstijden
's-Maandags GESLOTEN.
Dinsdag t/m Vrijdag 10-18
uur. Zaterdag 10-15.30 uur

ASIAN ELECTRONICS

IN CONTACT MET DE TOEKOMST
Papaverweg 3 1032 KC Amsterdam-Noord tel. 020-327514

binnen
Nederland
geen postzegel
nodig

Uitgeversmij. Elektuur b.v.
Antwoordnummer 1
6160 VK BEEK (L)
Nederland

binnen
Nederland
geen postzegel
nodig

Uitgeversmij.
Elektuur b.v.
Antwoordnummer 1
6160 VK BEEK (L)
Nederland

s.v.p. invullen in blokletters

naam: _____
adres: _____
postcode: _____
woonplaats: _____
datum: _____
abonnee ja nee

1400 WC NAARDEN

Antwoordnr. 164

Postzegel is niet nodig

ULTI-BOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

OrCAD 
Schematic Design

ANTWOORDKAART

Firmanaam:

Afd.: t.a.v.:

Telefoon:

Adres:

Postcode: Plaats:

OrCad demodisk ULTIBoard demonstratie
 OrCad Info ULTIBoard Info

Geef onderstaand uw hardware configuratie aan:

PC XT AT Merk:

Video: hercules cga ega andere:

Mouse: Microsoft compatible andere:

Plotter: HP compatible andere:

een
postzegel
is niet
nodig

Uitgeversmij. Elektuur b.v.
Antwoordnummer 1
6160 VK BEEK (L)
Nederland

ALTAI NEDERLAND BV



*Elektronika
met
allure*



Audio Accessoires



Componenten



Intercoms

*Kies voor de kwaliteit en
de keus van Altai. Wereld-
vermaarde elektronika voor
alles en iedereen.
Te koop in elke goede vakwinkel.*



Geluidsaccessoires



Speakers en Accessoires

ALTAI ALTAID GOED!

Twentheplein 3
Postbus 207
7600 AE Almelo
Telefoon: 05490-30666
Telex: 44067 twent nl.

ULTI-BOARD

COMPUTER AIDED PCB DESIGN

ULTIboard is het optimale hulpmiddel voor de printontwerper om zijn taak **sneller** en **foutloos** uit te voeren.

In tegenstelling tot op kostbare hardware geïmplementeerde pakketten, is ULTIboard geoptimaliseerd op een IBM XT/AT (of compatible) met 640 K RAM, minimaal een EGA-board en een mouse. ULTIboard is een krachtig software pakket voor ontwerpers die hun produktiviteit willen verbeteren en de kwaliteit van hun ontwerpen onder controle willen hebben.

FEATURES:

Snelle Real Time design rule check

voorkomt verkeerde verbindingen naar andere netten en garandeert de gespecificeerde minimum-afstand tussen sporen en eilanden tijdens het lay-outen.

Krachtige grafische editing

voor het plaatsen, verwijderen en verplaatsen van sporen, VIA's en componenten, d.m.v. rubber banding & rats nesting, op een voor de ontwerper logische wijze met minimale handling.

Plaatsings-optimalisering

laat **direct** de kortste verbindingen op het scherm zien bij het verplaatsen van een component, waardoor een optimale plaatsing wordt gewaarborgd, in tegenstelling tot systemen met uitsluitend rubber banding.

Routing angles 0°, 45°, 90°.

45° slanting gebeurt automatisch.

EGA of HI-RES color graphics

resolutie van 640 x 350 (EGA) tot 2048 x 2048 (hi-res.) in 16 kleuren.

Multilayer

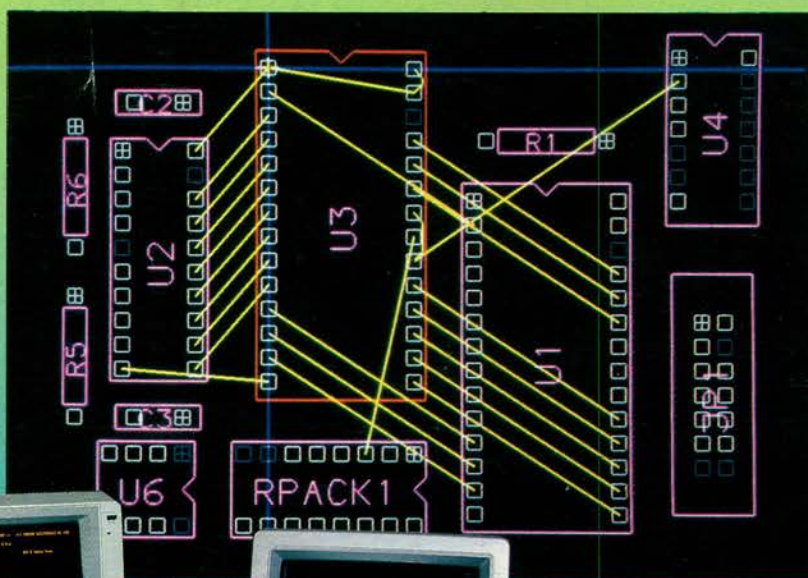
tot 20 layers; **real time** design rule check op alle lagen tegelijkertijd.

On-line help

direkte assistentie bij het deel van ULTIboard wat u op dat moment gebruikt.

Werkt met twee beeldschermen

optimale user-info & reserveert het hi-res kleuren-scherm voor het ontwerp.



Incremental updating

Het wijzigen van een bestaand ontwerp geschiedt door de 'nieuwe' netlist in het 'oude' ontwerp in te lezen. Redesigns kunnen dan snel en foutloos (design check) worden doorgevoerd.

OPTIES:

Geavanceerde Auto-Router

multiple-strategy routing voor een geoptimaliseerde layout en minimaal aantal VIA's.

Real Time panning & zooming

beschikbaar op hi-res graphics boards, o.a. Artist-1.

Gerber photoplotter interface

voor artwork d.m.v. een fotoplotter; boorband-output en HP/II penplotters worden ondersteund.

Netlist

en componentenoverdracht vanuit OrCad, Workview en DASH

SMD-support

met automatische componentverwisseling; fine-line technieken.

Betaalbaar
vanaf **f 13.700,-**

Gebruik de antwoordkaart (achterin dit blad) en vraag meer informatie aan

POST ELECTRONICS

Energiesstraat 36, 1411 AT Naarden, Tel. 02159-41774, Telex 73415